

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



LESIONES DEL NERVIÓ CIÁTICO, SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL
DE CADERA Y HEMIARTROPLASTIAS DE CADERA

LOURDES DEL ROSARIO MÉNDEZ VILLAGRÁN

TESIS

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Junio 2019



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.074.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Lourdes del Rosario Méndez Villagrán

Registro Académico No.: 200530019

No. de CUI: 2422800720901

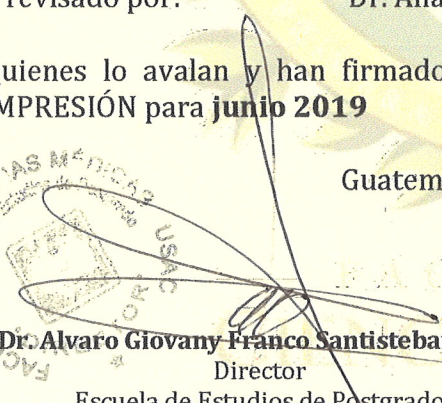
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **LESIONES DEL NERVIJO CIÁTICO SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL DE CADERA Y HEMIARTROPLASTIAS DE CADERA**

Que fue asesorado por: Dr. Moises Daniel Arevalo Ubeda, MSc.

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **junio 2019**

Guatemala, 29 de mayo de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Héctor Ricardo Fong Véliz, MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala, 8 de noviembre de 2018

Doctor
Franklin Moráles Bravatti
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital General de Accidentes, CEIBAL-IGSS
Presente.

Respetable Dr. :

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora Lourdes del Rosario Méndez Villagrán, carné 200530019, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula "LESIONES DEL NERVIIO CIÁTICO. SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL DE CADERA Y HEMIARTROPLASTIAS DE CADERA".

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Méndez Villagrán, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. MOISES DANIEL AREVALO UBEDA MSc. o MA.

Asesor de Tesis

Dr. Moisés Daniel Arevalo Ubeda
JEFE DEL DEPARTAMENTO CLÍNICO
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
H.G.A. "Celbet" I.G.S.S.

Ciudad de Guatemala, 14 de noviembre de 2018

Doctor
Franklin Moráles Bravatti
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital General de Accidentes, CEIBAL-IGSS
Presente.

Respetable Dr.:

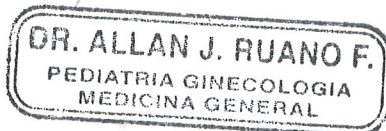
Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora Lourdes del Rosario Méndez Villagrán, carné 200530019, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula "LESIONES DEL NERVIIO CIÁTICO. SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL DE CADERA Y HEMIARTROPLASTIAS DE CADERA".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Méndez Villagrán, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Allan Jacobo Ruano Fernandez MSc.
REVISOR DE TESIS





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Franklin Morales Bravatti, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y
Traumatología
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

De: Dra. María Victoria Pimentel Moreno
Unidad de Tesis

Fecha Recepción: 21 de enero 2019

Fecha de dictamen: 05 de marzo 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

LOURDES DEL ROSARIO MÉNDEZ VILLAGRÁN

**“LESIONES DEL NERVIIO CIÁTICO. SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL DE CADERA Y
HEMIARTROPLASTÍAS DE CADERA”**

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MVPM/karin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	III
I. INTRODUCCION	01
II. ANTECEDENTES	03
2.1 ANATOMÍA DE LOS NERVIOS ESPINALES	03
2.2 ANATOMÍA MACROSCÓPICA	03
2.3 ANATOMÍA MICROSCÓPICA	03
2.4 FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN Y REGENERACIÓN	04
2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES NERVIOSAS	05
2.6 CLÍNICA DE LA LESIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS	08
2.7 FRACTURA DE CADERA	10
2.8 HEMIARTROPLASTÍA	10
2.9 ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA	11
2.10 VÍAS DE ABORDAJE	11
2.11 LESIÓN DEL NERVIIO CIÁTICO	14
2.12 LESIONES TRANSOPERATORIAS DEL NERVIIO CIÁTICO	15
III. OBJETIVOS	23
3.1 GENERAL	23
3.2 ESPECÍFICOS	23
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	24
4.1 TIPO DE ESTUDIO	24
4.2 POBLACIÓN O UNIVERSO	24
4.3 MUESTRA	24
4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS	24
4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	24
4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	25
4.7 VARIABLES	25
4.8 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	26
4.9 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	28
4.10 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTO UTILIZADO DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	28

4.8 ALCANCES Y LÍMITES	29
4.9 ASPECTOS ÉTICOS	30
V. RESULTADOS	31
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
6.1 CONCLUSIONES	40
6.2 RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

RESUMEN

Objetivo: Determinar la incidencia de lesiones del nervio ciático post quirúrgico en pacientes con fractura de cadera que se manejaron con tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia, en comparación con pacientes que se les efectuó, artroplastia total de cadera por enfermedad ortopédica, en el Hospital General De Accidentes “Ceibal”. Del Instituto Guatemalteco De Seguridad Social.

Metodología: Estudio descriptivo, comparativo y prospectivo longitudinal sobre la incidencia de lesión del nervio ciático, en pacientes con fractura de cadera, que se manejaron con tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia, en comparación con pacientes que se les efectuó, artroplastia total de cadera, por enfermedad ortopédica, en el hospital general de accidentes “CEIBAL”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Resultados: Se documentaron 54 pacientes con diagnóstico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiogramas, con antecedentes de procedimiento quirúrgico de hemiartroplastia secundaria a fracturas de cadera y artroplastia total de cadera por coxartrosis primarias y secundarias previas al diagnóstico de daño neurológico. De un total de 1095 pacientes intervenidos con hemiartroplastia y artroplastia total de cadera, el 47% de los pacientes (519) de género masculino y un 50% mujeres, dentro del intervalo de edades, la mayoría eran pacientes jóvenes masculinos entre las edades de 21 a 30 años que presentaron coxartrosis primarias y secundarias y a quienes se realizó artroplastia total de cadera. Los pacientes a quienes se realizó hemiartroplastia de cadera, con intervalo de edades por encima de los 60 años, presentaron con mayor frecuencia lesiones de neuropraxia, según la clasificación de Seddon, en un total de 16 pacientes (29.64%) a diferencia de una lesión mayor o axonotmesis en un total de 25 pacientes (46.29%). Todos los pacientes documentados se les realizó electromiograma luego de presentar en las evaluaciones de seguimiento signos y síntomas, clínicos y subclínicos. Entre los resultados presentados durante esta evaluación la frecuencia de lesiones completas o axonotmesis fue de 25 pacientes (46.29%) neurotmesis con un total de 13 pacientes (24.07%) y lesiones parciales o neuropraxia un total de 16 pacientes (29.64). El abordaje utilizado con mayor frecuencia en pacientes con diagnóstico de lesión del nervio ciático fue el posterior utilizado tanto para hemiartroplastia como para artroplastia total de cadera.

Conclusiones: Existe una alta incidencia no documentada, de lesiones del nervio ciático, en pacientes a quienes se realiza procedimientos, por fracturas o por enfermedades ortopédicas, de hemiartroplastia y artroplastia total de cadera, lesiones transoperatorias que se podrían evitar con un adecuado uso de los instrumentos para separar tejidos blandos, manejo de abordajes con los cuidados necesarios durante la disección y colocación de implantes. La mayoría de los pacientes con enfermedades ortopédicas representadas como coxartrosis primarias y coxartrosis secundarias a fracturas con osteosíntesis fallidas fueron las más vulnerables a sufrir lesiones completas del nervio ciático a diferencia de las lesiones secundarias a hemiartroplastia por fracturas que con mayor frecuencia se presentó lesiones parciales o neuropraxias.

Palabras clave: fractura, hemiartroplastia, coxartrosis artroplastia total de cadera, lesión nervio ciático.

I. INTRODUCCION

El nervio ciático (NC) mayor resulta de la convergencia de las ramas del plexo sacro. El cual se extiende desde el hueso sacro hasta el hueco poplíteo. Tiene relación anatómica con el borde inferior del músculo piramidal y situadas a su lado interno se encuentran las arterias isquiáticas y pudenda interna. Emerge de la pelvis habitualmente por debajo del musculo piramidal por la parte inferior de la escotadura ciática mayor. En esta sección el nervio es de forma aplanada y tiene una anchura de 1 a 1.5 cm. Pasa por delante del glúteo mayor, y por detrás de los géminos, del tendón del músculo obturador interno y del músculo cuadrado crural, al cual lo cruza en ángulo recto. A la altura del muslo sigue sobre la línea áspera del fémur y tiene relación por delante, con los fascículos que originan al aductor mayor y de la porción corta del bíceps crural; por detrás está cubierto por la porción larga del bíceps crural. Caudalmente se acerca al borde externo del semimembranoso y se extiende por el canal que le forman el semimembranoso por dentro y el bíceps crural por fuera. En su trayectoria va acompañado por la arteria del ciático, la cual es rama de la arteria isquiática. Importancia del trayecto del nervio ciático y sus relaciones para establecer abordajes que esquiven su presencia y la colocación de implantes de no causen daño secundario al ya producido por la fractura y el impacto. ⁽¹⁾

Las fracturas de cadera son relativamente frecuentes y en la práctica constituyen el 20 al 30% de todas las fracturas. La mayoría de ellas son múltiples y pueden afectar a 3 o más huesos. Este tipo de traumatismos incluyen múltiples lesiones pélvicas, abdominales, de miembros inferiores, neurológicas e incluso acompañan los casos de trauma craneoencefálicos. Siendo importante un manejo integral y un examen físico exhaustivo para descartar lesiones que pongan en peligro la vida del paciente. El manejo quirúrgico de las fracturas de pelvis y cadera en pacientes jóvenes les permite menor tiempo de hospitalización, ambulación temprana, y reducción adecuada de la fractura.

Así mismo las enfermedades ortopédicas, en especial la coxartrosis primaria o secundaria cuya prevalencia es de 0.9 a 27% en las cuales los pacientes presentan síntomas progresivos e incapacitantes que someten al paciente a cambios globales en sus actividades diarias llegando a impedir la adecuada marcha y desplazamiento del paciente. El tratamiento quirúrgico con un recambio total de cadera, permite al paciente integrarse de nuevo a sus actividades normales, limitando cierto grado de actividad pero mejorando grandemente las actividades. La complejidad de este tipo de lesiones y los tratamientos quirúrgicos utilizados, se han asociado a lesiones neurológicas: la más común de estas lesiones es la lesión clínica del nervio ciático siendo una complicación reportada en el tratamiento quirúrgico de fracturas de la cadera y pelvis.

En estudios realizados en hospitales internacionales de México y Colombia se ha reportado que hasta en un 70% de pacientes jóvenes sometidos a tratamiento quirúrgico por fracturas de pelvis y cadera; se han reportado lesiones subclínicas del Nervio Ciático comprobadas mediante estudios de electromiografía al igual que pacientes tratados con

artroplastia total de cadera también presentada una alta tasa de incidencia de este tipo de lesiones, lo que nos alerta acerca de la vulnerabilidad transquirúrgica, la necesidad de conocer que tipos de abordajes fueron utilizados cuales causan mayor vulnerabilidad al acceso, que implantes ocasionan mayor daño o se asocian a la presencia de este tipo de lesiones, diferenciar que pacientes son más vulnerables a padecer estas lesiones y la clínica que presentan.^(2,13)

Durante la realización de esta investigación se evaluaron pacientes con antecedentes de fracturas de cadera, coxartrosis o fracturas de acetábulo que se intervinieron quirúrgicamente colocándose implantes como artroplastias total de cadera, hemiartroplastia (bipolar o Moore) y osteosíntesis de acetábulo con placa respectivamente; presentando durante la evaluación clínica signos de lesión neurológica periférica las cuales fueron diagnosticadas y descritas con electromiogramas. Se evaluó en cada caso los abordajes e implantes utilizados así como la edad mecanismos de lesión y diagnósticos, con el fin de describir los cuidados necesarios durante la cirugía y después de esta para evitar lesiones que tanto limitan la actividad diaria de los pacientes.

Al realizar este estudio se identificó la incidencia de lesiones del nervio ciático en pacientes a quienes se intervino quirúrgicamente tanto por fracturas de cadera como por lesiones ortopédicas de la cadera en Hospital General de Accidentes CEIBAL; lesiones cuya descripción en el seguimiento de estos pacientes se confirmó con electromiogramas. Encontrando durante la evaluación que los pacientes que presentaron mayor incidencia de las lesiones del nervio ciático fueron pacientes jóvenes a quienes se les realizó artroplastias totales por coxartrosis primarias y secundarias a lesiones traumáticas en un total de 32 pacientes de los de 54 pacientes diagnosticados con lesiones del nervio ciático. Los pacientes con diagnóstico de ingreso de fractura primaria de cadera presentaron menor incidencia de lesiones neurológicas con un total de 22 pacientes del total de 54 estudiados.

Los datos y resultados de este estudio podrán ser utilizados para identificar los pacientes con mayor vulnerabilidad, pacientes jóvenes con lesiones ortopédicas cuyo manejo se complica por comorbilidades que aceleran el proceso de desgaste articular, pacientes jóvenes con lesiones traumáticas de pelvis y cadera secundarias a traumatismos de alto impacto gracias al aumento de accidentes de tránsito. Estos pacientes presentan una clínica acompañada de síntomas y signos identificables durante la rehabilitación de forma más fácil que los pacientes de la tercera edad con fracturas de cadera que fueron estudiados cuya clínica es más difícil de evaluar tanto por el estado físico de los pacientes como el mayor tiempo de rehabilitación necesario.

La importancia de realizar esta investigación y determinar los principales tipos de lesión neurológica (neuropraxia, neurotmesis, axonotmesis) permitirá a los cirujanos ortopédicos tomar las medidas pertinentes para evitar lesiones neurológicas trans y post operatorias evitando con esto mayor tiempo de recuperación y disminuir los recursos invertidos en reintervenciones y rehabilitación tanto del paciente como de la institución.

II. ANTECEDENTES

2.1 ANATOMIA DE LOS NERVIOS ESPINALES

La Neurona es una célula nerviosa formada por un cuerpo celular (en el ganglio de la raíz posterior [GRP] para las fibras aferentes, en el asta anterior para las fibras eferentes), dendritas (reciben la señal), axón (transmite la señal), terminal presináptica. Células gliales, la célula de Schwann produce mielina para cubrir el axón: la mielina aumenta la velocidad de conducción. El nódulo de Ranvier es un espacio entre células de Schwann cuya finalidad es facilita la conducción de los potenciales de acción, señales de impulso.^{1,2}

Las fibras nerviosas con un axón único son de 3 tipos: las fibras grandes miélicas son rápidas, las fibras pequeñas amielínicas son lentas. Las fibras eferentes (axones) transmiten señales motoras desde el SNC hasta los músculos periféricos a través del asta anterior. Las fibras aferentes (axones) transmiten señales sensitivas desde los receptores periféricos al SNC a través del GRP. Fascículo Grupo de fibras nerviosas rodeado de perineuro. Los fascículos se unen y se dividen continuamente (formando plexos) a lo largo del nervio.^{1,2}

Cada nervio espinal segmentario se forma por la unión de una raíz dorsal o sensitiva con una raíz ventral o motora e su agujero de conjunción o cerca de él, se unen con otros para formar un plexo que inerva una extremidad o un segmento especial del cuerpo que ya no conserva el patrón miomérico primitivo. Un total de 31 nervios espinales mixtos salen de sus respectivos forámenes a cada lado de la columna, para inervar el tronco y las extremidades homolaterales.^{3,4}

2.2 ANATOMIA MACROSCÓPICA

Una vez atravesados los agujeros de conjunción los nervios espinales mixtos reciben su componente simpático y rápidamente se ramifican en ramos primarios anteriores y posteriores, los ramos primarios posteriores se dirigen hacia atrás e inervan la musculatura paraespinal y la piel de la cara posterior del tronco, el cuello y la cabeza.^{3,5}

2.3 ANATOMIA MICROSCÓPICA

El nervio periférico cuenta con uno o más fascículos rodeados de epineuro. Los nervios más periféricos tienen fascículos motores y sensitivos, el epineuro rodea todos los fascículos del nervio periférico: protege y nutre los fascículos, perineuro rodea fascículos individuales: proporciona resistencia a la tracción al nervio periférico; endoneuro Rodea las fibras nerviosas (axones): protege y nutre las fibras nerviosas. Tiene irrigación intrínseca: plexo vascular dentro del endoneuro, perineuro y epineuro. Extrínseca: vasos que entran en el epineuro a lo largo de su trayecto.^{3,2}

2.4 FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN Y REGENERACIÓN DEL NERVIO

Cualquier parte de una neurona desprendida de su núcleo degenera y es destruida por fagocitosis. Este proceso de degeneración distal a un punto de lesión se denomina degeneración secundaria o walleriana. La reacción proximal al punto de desprendimiento se denomina degeneración primaria, traumática o retrógrada. El tiempo necesario para la degeneración varía según se trate de segmentos sensitivos y motores y dependen del tamaño y la mielinización de la fibra.^{3,2}

La fibra nerviosa formada por un único axón, cuando se secciona el axón, se interrumpe la comunicación de la porción distal, con el cuerpo neuronal produciéndose:^{1,3}

- Degeneración walleriana: distal a la lesión.¹
- Degeneración primaria, retrógrada, proximal a la lesión. El tiempo que tarda en producirse el proceso degenerativo varía en fibras sensitivas/motoras, mielinizadas o no.^{1,3}
- Regeneración: comienza a las 3-4 semanas, si se conserva íntegro el tubo neural. En el sitio de la lesión aparece el tubo endoneural ocupado por células de Schwann. Los brotes reparativos del muñón axonal progresan aprox. 1mm al día. Si la lesión es tan grave que se interrumpe el tubo endoneural, los brotes reparativos “se pierden”, progresan a la deriva y se produce un neuroma.^{1,3}

Se desintegra la parte del axón que ha quedado sin contacto con el cuerpo neuronal y se destruye la mielina que es fagocitada por las células de Schwann y los macrófagos. Todo este proceso se conoce con el nombre de degeneración walleriana. Al final, las células de Schwann se ordenan en columnas dentro de los tubos endoneurales, las cuales quedan preparadas para recibir un nuevo axón.^{1,3}

Durante los primeros tres días siguientes a la lesión se hacen evidentes en el axón claros cambios morfológicos. Durante períodos que varían entre 18 y 72 horas puede obtenerse una respuesta a la estimulación. A los 2-3 días el segmento distal se fragmenta con la consiguiente pérdida de líquido y los fragmentos empiezan a contraerse y adoptan un aspecto más oval o globular, la fragmentación contracción simultánea de la vaina de mielina sigue paralelamente al cambio degenerativo axonal, hacia el séptimo día los macrófagos han llegado a la zona en mayores cantidades y la eliminación de los restos axonales prácticamente está terminada al cabo de 15-30 días. La división de las células de Schwann por mitosis es evidente hacia el séptimo día y las células aumentan en número para llenar la zona previamente ocupada por el axón y por la vaina de mielina.^{1,3}

Distal al punto de la lesión o a la prolongación proximal de la degeneración retrógrada hay un tubo endoneural lleno de células de Schwann para acoger los brotes de regeneración procedentes del muñón axonal, los brotes axonales pueden producirse durante las primeras 24 horas siguientes a la lesión. Inicialmente todos ellos son amielínicos, tanto si surgen en una fibra mielínica como si lo hacen en una amielínica. Si el tubo endoneural con las células de Schwann que contiene no ha sido interrumpido por la lesión, los brotes recuperan fácilmente sus anteriores trayectos y, después de la regeneración, las células supervivientes

inervan sus órganos terminales previos. Pero si la lesión ha sido lo bastante grave como para interrumpir la continuidad del tubo endoneural con las células de Schwann que contiene, los brotes, que pueden ser hasta 100 en cada muñón axonal, pueden migrar sin rumbo por la zona lesionada hasta las regiones epineural, perineural o adyacentes para formar un neuroma de amputación o un neuroma en continuidad.^{1.3}

Las lesiones leves sin interrupción de las vainas endoneurales y Schwann se asocian a una regeneración anatómica excelente o aceptable. Por el contrario, las lesiones graves con rotura completa de todo el nervio, con separación amplia de sus extremos y con las fibras de regeneración obstruidas por el abundante tejido cicatricial producen una recuperación escasa o nula.^{1.3}

Los nervios periféricos se pueden lesionar por procesos traumáticos (mecánicas, térmicas, químicas post inyección); inflamatorios (infecciones, reacciones a materiales de osteosíntesis); isquémico; tumoral (neurofibroma, schwannoma o neurofibrosarcoma).^{3.6.7}

A su vez, las lesiones causadas por un traumatismo pueden deberse a un traumatismo directo o indirecto, entre los traumatismo indirecto, o tracción: el 21% de las fracturas /luxaciones asocian una lesión neurológica ya se durante la reducción o durante la colocación de material de osteosíntesis fracturas.^{3.8.9}

2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES NERVIOSAS.

Aunque la clasificación de las lesiones nerviosas propuestas por Seddon en 1943 ha gozado de aceptación general, raramente se usa. Dicho autor dividió estas lesiones en los tres grupos siguientes:^{3.6.7.10}

Neuropraxia; para designar una contusión o compresión leve de un nervio periférico con conservación del cilindroeje, pero con posible edema menor o interrupción de un segmento localizado de su vaina de mielina, así pues, la transmisión de los impulsos está interrumpida fisiológicamente durante cierto tiempo pero la recuperación es completa al cabo de unos pocos días o semanas.^{3.6.7.10}

Axonotmesis: para designar una lesión más importante con interrupción del axón y degeneración walleriana distal, pero con conservación de las células de Schwann y los tubos endoneurales. Puede esperarse la regeneración espontánea con buena recuperación funcional.^{3.6.7.10}

Neurotmesis: para designar una lesión más grave con sección anatómica completa del nervio o amplia avulsión o lesión por aplastamiento. El axón y las células de Schwann y los tubos endoneurales están completamente interrumpidos. El perineuro y el epineuro están también interrumpidos en diversos grados. Segmentos de estos dos últimos pueden puentear el defecto si la sección completa no es evidente. En este grupo no cabe esperar una recuperación espontánea significativa.^{3.6.7.10}

En 1951 Sunderland⁷ describió una clasificación más útil. Su aplicación clínica es más fácil y cada grado de lesión sugiere una mayor interrupción anatómica con su correspondiente pronóstico.^{3.6.7.10} En la lesión de primer grado la conducción por el axón está interrumpida fisiológicamente en el lugar de la lesión, pero no existe solución de continuidad física del axón no se produce sección completa del nervio se asocia a lesiones durante procedimientos quirúrgicos que comprimen o traccionan el recorrido nervioso durante la evaluación electromiográfica no hay evidencia de degeneración walleriana, la recuperación es espontánea y generalmente se completa al cabo de pocos días o semanas. Esta lesión coincide con la neuropraxia de Seddon. La pérdida de función es variable en pacientes con neuropraxia del nervio ciático se evidencia clínicamente dificultad de realizar movimiento de flexión o extensión plantar, existiendo por lo general mayor afección motora que sensitiva.

3.6.7.10

Las modalidades sensitivas se afectan en orden de frecuencia decreciente, de la siguiente manera: propiocepción, tacto, temperatura y dolor. Las fibras simpáticas son las más resistentes a este tipo de lesión. Si las modalidades sensitivas están muy afectadas, puede haber parestesias durante algunos días. Cuando se afecta, la función del sistema simpático se recupera normalmente con rapidez. La propiocepción y la función motora suelen ser las últimas recuperarse. Se conserva la excitabilidad eléctrica del nervio distal al punto de la lesión. Una característica de esta lesión es el retorno simultáneo de la función motora en la musculatura proximal y distal.^{3.6.7.10}

En la mayoría de los casos de pacientes post hemiartroplastia la lesión neurológica establecida dentro de este grado en la clasificación logra la recuperación completa de la función. En la lesión del segundo grado la interrupción del axón es evidente, con degeneración walleriana distal al punto lesional y degeneración proximal de uno o más segmentos nodales. La integridad del tubo endoneural se mantiene y ofrece así un curso anatómico perfecto para la regeneración. Se hace evidente esta lesión en pacientes sometidos a tracciones excesivas ya sea con el uso de separadores o durante la reducción ósea o colocación del implante total o parcial de cadera.^{3.6.7.10} Clínicamente el déficit neurológico es completo, con pérdida de las funciones motora, sensitiva y simpática. La reinervación motora se realiza de forma progresiva, de proximal a distal, en el orden en que los ramos nerviosos abandonan el tronco principal. Generalmente se logra una buena recuperación funcional.^{3.6.7.10}

En la lesión de tercer grado los axones y tubos endoneurales están interrumpidos, pero el perineuro se conserva. Por tanto, el resultado es una desorganización debida a la disrupción de los tubos endoneurales.^{3.6.7.10} En los pacientes que presentan este tipo de lesiones post operatorias luego de la colocación de un implante total o parcial de cadera se asocian a lesiones directas al paquete neurovascular durante el abordaje; durante el uso de electrocauterio o durante la resección de la cabeza femoral. Al realizar los electromiogramas en estos pacientes es evidente que el tejido cicatricial del interior del endoneuro puede obstruir ciertos tubos y desviar los brotes por caminos distintos del verdadero.^{3.10} Clínicamente en la mayoría de los casos la pérdida de la función neurológica es completa, la duración de la pérdida funcional es más prolongada. El retorno de la función motora es

evidente de proximal a distal, pero con diversos grados de déficit motor o sensitivo permanente.^{2.3.10}

En la lesión de cuarto grado el axón y el endoneuro están interrumpidos, pero parte del epineuro y posiblemente también parte del perineuro están conservados, de modo que no se produce una sección completa de todo el tronco. Después de este grado de lesión, la degeneración retrógrada es más grave y la mortalidad del soma neuronal es mayor. Lo que representa al paciente la necesidad de realizar transferencias de tejido nervioso o tendinoso para lograr recuperar parte de la función motora.^{2.3.10}

En la lesión de quinto grado el nervio ha sido completamente seccionado, apareciendo una distancia variable entre los muñones neurales. Estas lesiones sólo se producen en heridas abiertas y generalmente se descubren en el momento de la primera exploración quirúrgica.^{2.3.10} Son poco evidentes estas lesiones durante el tratamiento quirúrgico la mayoría ya se encuentra establecidas en el preoperatorio secundarias a atriciones severas de las áreas del trayecto nervioso. La probabilidad de que los brotes axónicos logren establecer un puente significativo es remota y la posibilidad de recuperación funcional significativa sin la adecuada intervención quirúrgica es igualmente remota.^{2.3.10}

Cuando se secciona un nervio periférico a un determinado nivel, se anula toda la función motora del nervio distal a ese nivel. Todos los músculos inervados por ramos del nervio distales a ese nivel se paralizan y se hacen atónicos, los principales cambios electromiográficos se retrasan 8-14 días y en ese momento pueden aparecer potenciales transitorios de fibrilación al introducir la aguja. A las 2-4 semanas pueden hacerse evidentes las fibrilaciones espontáneas, coincidiendo con la aparición de cambios atróficos en las fibras musculares. La atrofia de la masa muscular progresa con bastante rapidez hasta alcanzar el 50-70% al cabo de unos 2 meses. Luego la atrofia continúa a un ritmo mucho más lento y el componente de tejido conjuntivo de los músculos aumenta. Las estriaciones y la estructura de la placa motora se mantienen durante más de 12 meses, mientras que los tubos endoneurales vacíos se retraen hasta un tercio de su diámetro normal. La desaparición y sustitución de las fibras musculares puede no completarse hasta después de 3 años.^{2.3.6.7.11}

Para valorar la recuperación motora después de las lesiones nerviosas periféricas se utilizan varios métodos. Todos ellos implican la valoración de la fuerza muscular contra gravedad y contra resistencia graduada. El empleo de dinamómetros para la prensión, así como la valoración de la resistencia, la velocidad de movimiento y la función muscular individual ayudan a documentar el progreso de la recuperación motora.^{6.7} El British Medical Research Council estableció el siguiente sistema para valorar la recuperación de la función muscular después de lesiones de los nervios periféricos: M0 no se ha recuperado la contracción, M1 se ha recuperado la contracción perceptible en músculos proximales; M2 se ha recuperado la contracción perceptible en los músculos proximales y distales; M3 todos los músculos importantes actúan contra resistencia; M4 son posibles todos los movimientos sinérgicos e independientes; M5 la recuperación es completa.^{3.12}

Las pérdidas sensitivas generalmente siguen un claro patrón anatómico, aunque el factor de superposición de nervios adyacentes puede confundir al observador poco experimentado.

^{2.3.6} Lo que causa dificultad para determinar sin la lesión se produce previo al tratamiento quirúrgico o durante el; ya que la mayoría de las evoluciones clínicas preoperatoria no son completas o son difíciles de realizar por el estado del paciente o la poca experiencia del examinador. Después de la sección de un nervio periférico sólo se encuentra una pequeña zona de pérdida completa de la sensibilidad otra de las causas de lo tarde en realizar el manejo de lesiones iatrogénicas durante los procedimientos de hemiartroplastia o artroplastia total de cadera ya que el paciente no tiene una movilidad inmediata por el reposo a mantener y la lesión sensitiva es poca. ^{2.8}

Dellon, Curtis y Edgerton publicaron su experiencia con 12 pacientes con lesiones de los nervios mediano y cubital los autores dedujeron que la recuperación inicial de la percepción del dolor era consecuencia de la regeneración más rápida de las fibras del dolor, de pequeño diámetro. Las fibras del tacto, de mayor diámetro, se regeneraban más lentamente. ^{3.9.13}

La valoración clínica de la recuperación sensitiva se hace también empleando otros métodos, como la valoración del pinchazo con aguja y los pelos de von Frey. El British Medical Research Council estableció la siguiente escala de seis niveles para la recuperación sensitiva: S0 falta de sensibilidad en la zona autónoma; S1, recuperación del dolor cutáneo profundo dentro de la zona autónoma; S2, reaparición de algún dolor cutáneo superficial y sensibilidad táctil dentro de la zona autónoma del nervio; S3, reaparición del dolor cutáneo superficial y sensibilidad táctil en la zona autónoma, con desaparición de la hiperreacción; S3+ recuperación parcial de la discriminación entre dos puntos dentro de la zona autónoma, y S2, recuperación completa. ^{3.9.12.13}

2.6 CLÍNICA DE LA LESIÓN DEL NERVIO PERIFÉRICO

Déficit motor, sensitivo, de los reflejos, neurovegetativo y dolor vegetativo. El déficit motor se explora con la escala de Daniels. ¹⁴

HALLAZGOS CLINICOS

No siempre resulta fácil reconocer una lesión nerviosa periférica inmediatamente después de una lesión grave de un miembro. Muchas veces el dolor es tan intenso que, en el mejor de los casos, la colaboración del paciente, es limitada. En estas circunstancias, la conservación de la vida y del miembro es siempre el primer objetivo. Sin embargo, cuando sea posible, deberán realizarse algunas pruebas sensibles para descubrir lesiones de los principales nervios del miembro. ^{3.14}

En el miembro inferior la pérdida de la percepción del dolor en la planta del pie suele indicar la existencia de una lesión del nervio peroneo común o del nervio ciático siendo estos: acompañados de la imposibilidad o limitación a la movilidad de flexión y extensión plantar ^{3.16} los signos clínicos que con mayor frecuencia se presentan en pacientes con lesión post operatoria (hemiartroplastia y Artroplastia total de cadera) del nervio ciático. ^{3.16}

En la evaluación de las lesiones de los nervios periféricos es esencial el conocimiento exacto del recorrido del nervio, del nivel de origen de sus ramas motoras y de los músculos que inervan estas ramas. ^{15.16}El conocimiento de las variantes anatómicas más frecuentes de la

inervación es sumamente útil. Además hay que estar familiarizado con las diversas áreas de sensibilidad, sudoración y estado térmico, la valoración de la pérdida motora solo puede ser exacta si se puede palpar o ver el tendón o vientre muscular estudiado^{2,3,15}. Resulta útil realizar una valoración clínica de la fuerza de los músculos. La escala recomendada por Highet ha sido ampliamente aceptada. Según esta escala, se asignan las siguientes puntuaciones: 0 para parálisis total, 1 para la fibrilación, 2 para la contracción muscular, 3 para la contracción muscular frente a la gravedad, 4 para la contracción muscular frente a la gravedad y resistencia, y 5 para la contracción muscular normal en comparación al lado opuesto.^{3,6,7,14}

- Signo de Tinel: consiste en la aparición de parestesias sobre el trayecto del nervio, tras la percusión del tronco nervioso en un punto distal a la lesión. Indica que el tubo endoneural está avanzando con brotes axónicos en vías de regeneración que no se han mielinizado por completo. Precisa, por tanto, la integridad del tubo endoneural. No debe explorarse hasta después de seis semanas de la lesión o la sutura. La velocidad de regeneración es de aproximadamente 1mm diario.^{3,17}

- EMG: Los métodos electrodiagnósticos más utilizados en el estudio de las lesiones nerviosas periférica son los estudios de conducción nerviosa periféricas son los estudios de conducción nerviosa y la electromiografía. Ambas técnicas son complementarias y ofrecen información sobre la conducción nerviosa, la afectación axonal o mielínica y la capacidad de reclutamiento muscular.³

Velocidad de conducción nerviosa: la estimulación de un nervio periférico por un electrodo situado en la piel suprayacente al Nervio desencadena inmediatamente una respuesta en el músculo inervado por dicho nervio³. Esta respuesta puede ser vista, palpada y medida³. El componente de conducción nerviosa de este estudio es útil poco tiempo después de una lesión, ya que muestra evidencias objetivas de la interferencia en la conducción del nervio; sin embargo, no es posible determinar la gravedad de la lesión inmediatamente después de la misma³. El nervio se estimula en puntos proximales, distales y a nivel de la lesión, lo que desencadena un potencial evocado distal que se registra mediante un electrodo de aguja o de superficie^{2,3}. Inmediatamente después de la lesión, la estimulación en puntos proximales y distales a la lesión desencadena una respuesta normal; sin embargo la estimulación a través del segmento lesionado puede desencadenar una respuesta variable en función de la existencia de lesión axonal o mielínica³. Cuando se establece la degeneración walleriana (entre los 5 y 10 días) se observa reducción progresiva en la amplitud y alteración en la morfología de los potenciales evocados. Si el traumatismo provoca únicamente un bloqueo fisiológico temporal, la velocidad de conducción distal a la lesión podría ser normal incluso 10 días después de la lesión lo que supone un pronóstico mucho más favorable.³

Las técnicas de conducción nerviosa estándar incluyen estudios motores ortodrómicos y sensitivos antidrómicos/ortodrómicos. Las lesiones neurológicas más proximales o centrales pueden valorarse desde un punto de vista electrodiagnóstico mediante las técnicas retrógradas³.

2.7 FRACTURAS DE CADERA

Las fracturas de fémur proximal, cadera y acetábulo son lesiones relativamente frecuentes en adultos. Varios estudios epidemiológicos sugieren que la incidencia de las fracturas del fémur proximal está aumentada, algo no inesperado, desde que la expectativa general de vida de la población ha aumentado significativamente desde hace pocas décadas. Estas fracturas se asocian con una importante morbilidad y mortalidad: 30% de los pacientes ancianos mueren durante el primer año de la fractura.^{3.18}

El orden jerárquico de los objetivos del tratamiento quirúrgico del paciente mayor con fractura de cadera podría ser el objetivo principal sería salvar la vida, lo que se consigue en aproximadamente un 70% de los casos^{19.20}. El segundo objetivo en importancia sería reducir al mínimo la morbilidad. La recuperación del nivel funcional ocuparía, por tanto, un lugar secundario aunque imprescindible para minimizar el impacto psicológico de la fractura. Sin embargo, sólo un 50% de estos pacientes alcanzan un nivel funcional equiparable al previo a la fractura^{19.20}, y la pérdida del nivel funcional tras la intervención es el factor predictivo de depresión más importante tras una fractura de cadera^{19.21}. Por ello, la recuperación rápida del nivel funcional es primordial en el manejo de estos pacientes. En lo que respecta al tratamiento quirúrgico, el cumplimiento de este objetivo pasa indefectiblemente por aplicar técnicas que proporcionen a la fractura una estabilidad suficiente y que permitan una carga precoz.¹⁹

Se clasifican ante todo con respecto a su localización anatómica. En general, se definen dos grandes grupos de fracturas de cadera, las fracturas intracapsulares y las extracapsulares. En las primeras, la fractura se sitúa en el cuello del fémur y puede quedar interrumpida la vascularización de la cabeza femoral, por lo que conllevan un riesgo de necrosis y de pseudoartrosis, que deben ser considerados a la hora de seleccionar el tratamiento.^{3.19}

Las fracturas intracapsulares de cadera incluyen las fracturas subcapitales y transcervicales. Su localización anatómica, en basocervicales, intertrocanterias y subtrocantéreas. Sin embargo, el factor pronóstico clave para conocer la capacidad de recuperación funcional precoz de estos pacientes es la estabilidad de la fractura, por lo que es más práctico clasificarlas en fracturas estables e inestables.^{3.19}

2.8 HEMIARTROPLASTÍA

Hudson²² y cols., realizaron estudios sobre el tratamiento con hemiartroplastia la cual reducía significativamente el riesgo de reintervenciones.^{3.22} Se han enumerado varias ventajas y desventajas sobre el uso de hemiartroplastia: 1) la sustitución protésica permite la carga inmediata para devolver a los pacientes ancianos a la actividad y ayuda a evitar las complicaciones del encamamiento y la inactividad; 2) Como procedimiento primario, la sustitución protésica elimina la necrosis avascular y la pseudoartrosis como complicaciones de la fractura del cuello del fémur; 3) Reduce la incidencia de reoperación comparada con la fijación interna. Las desventajas 1) Una vez desechadas la cabeza y cuello del fémur en favor de un implante metálico cuando existe un fallo mecánico o infección los procedimientos de rescate son complicados; 2) Se considera un procedimiento quirúrgico más importante

que el requerido para un procedimiento no complicado de fijación interna. Se requiere mayor exposición y la pérdida hemática es mayor.^{3.22}

2.9 ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

La artrosis es una enfermedad articular degenerativa que causa daño progresivo del cartílago articular y de las estructuras circundantes. La cadera es la segunda articulación más frecuentemente afectada, después de la rodilla.^{3.23}

La fisiopatogenia de la artrosis es compleja, incluyendo factores genéticos, metabólicos y locales que interactúan ocasionando un proceso de deterioro del cartílago, con reacción proliferativa del hueso subcondral e inflamación de la sinovial. Los estudios genéticos en la artrosis primaria han revelado hasta 37 mutaciones del gen COL2A1 (que codifica parte del colágeno tipo II) que predisponen a padecer artrosis de forma prematura, generalmente acompañada de alteraciones condrodisplásicas a otros niveles.^{3.23}

Histológicamente, la lesión inicial consiste en un edema de la matriz cartilaginosa, con aumento de las mitosis de los condrocitos. En fases posteriores se aprecia una progresiva desestructuración de las capas del cartílago, apareciendo fisuras y finalmente áreas denudadas que muestran directamente el hueso subcondral en el espacio sinovial. Este hueso subcondral tiende a esclerosarse, aumentando su rigidez y disminuyendo su capacidad para absorber las cargas de presión habituales. Esta tendencia osteoformativa se manifiesta asimismo en los lugares de tracción ligamentosa, como las inserciones de la cápsula articular o del annulus fibrosus vertebral dando lugar a los osteofitos característicos de esta enfermedad.^{3.23}

Originalmente, la indicación primaria de la artroplastia total de cadera era el alivio del dolor incapacitante en pacientes mayores de 65 años que no mejoraban lo suficiente con medios no quirúrgico, y para los que la única alternativa quirúrgica era la resección de la articulación (artroplastia de resección de Girdlestone).^{3.23}

La cirugía está indicada si, a pesar de las medidas de manejo conservador, el dolor nocturno, con el movimiento y con el apoyo en carga es suficientemente intenso para evitar el trabajo o para desarrollar las actividades de la vida diaria. El dolor en presencia de un proceso destructivo de la cadera evidenciado en la radiografía es la indicación primaria de la cirugía.³

2.10 VÍAS DE ABORDAJE

Las vías de abordaje difieren principalmente en lo que respecta a si el paciente es operado en posición lateral o supina, si se realiza habitualmente una osteotomía del trocánter mayor o si la cadera se luxa en sentido anterior o posterior.^{3.25}

La técnica original de Charnley³ usaba el abordaje anterolateral con el paciente en decúbito supino, osteotomía del trocánter mayor y luxación anterior de la cadera. Una incisión con división muscular a través del glúteo medio y del glúteo menor permite la luxación anterior de la cadera y ofrece una exposición acetabular excelente.^{3.25}

El abordaje posterolateral con luxación posterior de la cadera requiere la colocación del paciente en posición lateral, pero no precisa osteotomía rutinaria del trocánter mayor. Esta vía no se compromete la función abductora, pero puede ser difícil la exposición de la cara anterior del acetábulo. Se realiza con el paciente en posición lateral recta, practicando una incisión ligeramente curva, centrada sobre el trocánter mayor.^{3.25}

Abordaje anterolateral; Smith-Peterson describió una modificación del acceso iliofemoral anterior que utilizaba para la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas del cuello del fémur. Esta vía de abordaje conserva las ventajas del acceso iliofemoral anterior, pero expone lateralmente la región trocantérea; esto hace más fácil la alineación de la fractura u osteotomía del cuello femoral.^{3.25}

Abordaje lateral; se inicia una incisión 2.5 cm distal y lateral a la espina iliaca anterosuperior curvándola distal y posterior sobre la cara lateral del trocánter mayor y cara lateral de la diáfisis femoral hasta 5 cm distal a la base del trocánter^{3.25}. Se localiza el intervalo entre el glúteo medio y el tensor de la fascia lata. Harris recomienda una incisión cutánea en U, con la base en el borde posterior del trocánter mayor, empezándola unos 5 cm posterior y ligeramente proximal a la espina iliaca anterosuperior curvándola distal y posterior hasta el ángulo posterosuperior del trocánter mayor prolongándola longitudinal unos 8 cm de último delante y distal permitiendo la luxación anterior y posterior de la cabeza del fémur^{3.25}. Mcfarland y Osborne describieron un acceso lateral a la cadera que conserva la integridad del músculo glúteo medio y vasto lateral^{3.25}. Hardinge describió una modificación del de Mcfarland basada en la observación de que el glúteo medio se inserta en el trocánter mayor por un fuerte tendón móvil que rodea la punta del trocánter lo que hace fácilmente la incisión con el paciente en supino evitando la osteotomía del trocánter mayor^{3.25}. Fridak y cols. Modificaron el acceso lateral directamente sobre la cabeza y cuello del fémur para evitar lesionar el paquete neurovascular del glúteo medio ya que precisa menos separación^{3.25}.

Abordaje posterolateral; descrito primero y recomendado por Kocher y Langebeck, sin ser necesario la desinserción de los músculos glúteos del ilion e interferir en la función del tracto iliotibial, la rehabilitación es más rápida^{3.25}.

Abordaje posterior; se inicia la incisión 4.5 cm distal y lateral a la espina iliaca posterosuperior y lateral y distal paralela a las fibras del músculo glúteo mayor, hasta el ángulo posterosuperior del trocánter mayor y luego distalmente por el borde posterior del trocánter durante 5 cm. Cuidando las arterias glúteas superior; rotando el muslo interno desinserción del músculo piriforme y géminos protegiendo el nervio ciático. El acceso de Moore con el paciente decúbiteo lateral se inicia la incisión lateral 10 cm distal a la espina iliaca posterosuperior prolongándola distal y lateral paralela a las fibras de glúteo mayor, disección roma del glúteo mayor con exposición del nervio ciático para protegerlo; exposición y sección de los géminos y el obturador interno quedando expuesta la cápsula^{3.25}.

Durante el manejo de fracturas de cadera se ha tratado de evitar el problema de las necrosis: Digamos de inmediato que ellas requieren para ser evitadas una reducción muy precoz de las fracturas-luxaciones de la cadera, y ello por dos razones: 1ª, para descomprimir y liberar la cápsula rota por donde llega el aporte vascular a la cabeza femoral,

así como del ligamento redondo: 2.º, por lo que creemos más importante como causa de necrosis cefálica postraumática en este tipo de fracturas^{3,24}, cual es la contusión directa que, por el formidable impacto ejercido a la manera de un pilón de la cabeza contra el cotilo, una de las causas más frecuente de coxartrosis post traumática; sin embargo durante estos procedimientos al descomprimir o reducir como procedimientos quirúrgicos se ha asociado lesiones por tracción o compresión nerviosa clasificándolas como lesiones tipo neuropraxia en la clasificación de Seddon^{3,6,7}.

Entre los años 1997 y 2004 fueron atendidos 110 fracturas en la unidad de Ortopedia y Traumatología del hospital de Asepeyo Barcelona; Cincuenta y nueve pacientes (53,6%) fueron tratados quirúrgicamente y el resto de forma ortopédica se describieron dentro de los hallazgos como lesiones preoperatorias dos lesiones de plexo sacro y dos lesiones de tronco de ciático, y como lesiones posquirúrgicas una lesión de tronco de ciático en una fracturas de cadera tratada mediante abordaje posterior, que dejó una paresia residual de la extensión de tobillo y pie y tres lesiones de ciático poplíteo externo²⁷.

La lesión del nervio ciático preoperatoria varía entre el 12% y el 31% y suele presentarse en fracturas asociadas a luxaciones posteriores de cadera o aquellas que se acompañan de fracturas transversas o de pared posterior. Las lesiones posquirúrgicas, entre el 2% y el 16% se asocian a los abordajes posteriores²⁶. Para su prevención hay que mantener la rodilla en flexión durante la cirugía y prestar especial atención a la intensidad y duración de los retractores ciáticos.²⁷

Que el 80% de las lesiones fueran preoperatorias refleja la intensidad de los mecanismos de producción. El 20% de lesiones postoperatorias, aunque sin valor estadístico, parecen relacionadas con la complejidad de los trazos de fractura y la duración de la cirugía²⁶. El control electromiográfico (EMG) de estas lesiones y el uso de medidas ortésicas para paliar sus déficit son importantes en su evolución, muchas de las cuales se recuperan total o parcialmente.^{3,27}

La lesión del nervio ciático se produce en los abordajes posteriores y posterolateral o en los ampliados, y no sólo su sección sino también su elongación, provocando un déficit sensitivo o una meralgia y trastornos motores en las regiones inervadas por este nervio. La lesión del nervio pudiendo, manifestada como una hipostesia genitoperineal, disfunción eréctil o ambas, suele resolverse en un período de 6 meses y se debe relacionar con la tracción excesiva o prolongada en mesa de tracción, y la compresión de separadores intrapélvicos colocados alrededor de la espina ciática²⁴.

Esta complicación puede estar relacionada con defectos de técnica quirúrgica, por contraindicaciones generales que no permitan el tratamiento quirúrgico, por la propia conminución de la fractura o por incorrecta cronología de la fijación en pacientes con lesiones asociadas del anillo pélvico o de otras regiones anatómicas cercanas a la cabeza femoral^{3,28}.

La introducción de material de síntesis en la cavidad articular es una complicación conocida, evolucionando a la destrucción articular y artrosis. Para evitarlo es importante trabajar en

zonas de seguridad y comprobar la situación del material de síntesis durante la cirugía con el amplificador de imagen y proyecciones radiográficas y, en caso de duda, con TAC para, si se confirma, proceder a su retirada.^{3.29}

La evolución a la artrosis postraumática es la complicación más frecuente de las fracturas de cadera que reciben tratamiento con osteosíntesis y de acetábulo que no reciben tratamiento quirúrgico, oscilando entre el 10%-40%, incluso cuando la reducción conseguida es anatómica depende de una gran variabilidad de factores y requiere, según la clínica y el estado articular, una artroplastia.^{3.28}

La clave en la cirugía de estas fracturas es realizar una estrategia terapéutica individualizada, dependiendo de cada paciente y de las lesiones asociadas que presente, realizar y encontrar vías de abordaje que permitan un buen campo de visión de la zona, el control de la reducción y la colocación de síntesis con las dimensiones necesarias y estables, evitando material de osteosíntesis dentro de la región articular.^{24.27}

En los casos de parálisis ciática, relativamente frecuentes y de tan mal pronóstico en su recuperación, debe considerarse una intervención precoz liberando la compresión del tronco ciático, para practicar una osteosíntesis de algún fragmento óseo inestable, y con la inserción capsular o muscular suficiente que nos garantice una viabilidad del mismo.

2.11 LESION DEL NERVI0 CIATICO

A nivel proximal el nervio ciático puede ser vulnerable de atrapamiento en el plexo sacro, pelvis, región glútea o en escotadura ciática. La mayoría de las lesiones del nervio ciático se producen por traumatismos o fracturas desplazadas de cadera, hematomas en el compartimento posterior del muslo, inyecciones intramusculares, complicaciones tras cirugía de reemplazo de cadera o infecciones, como por ejemplo herpes simple o zoster³⁰. La neuropatía del nervio ciático es una rara complicación de una laparotomía y suele ser secundaria a una hemorragia pélvica súbita e inesperada. La compresión directa del nervio ciático es infrecuente, pero puede ocurrir durante estados de coma, anestesia o al permanecer sentado durante períodos prolongados sobre una superficie dura³⁰.

Al realizar procedimientos como la colocación de implantes parciales o totales de cadera durante el abordaje posterior se hace más vulnerable el nervio ciático de ser lesionado de forma directa al intentar llegar al capsula articular para realizar la extracción de la cabeza femoral, así mismo como el uso de separadores que ejercen tracción continua y extensa del trayecto nervioso causando lesiones parciales del tronco nervioso (neuropraxias o axonotmesis por arrancamiento).

La división externa se lesiona con más frecuencia en las lesiones proximales del nervio ciático, hasta en el 75% de los casos, y puede simular una neuropatía peronea común.^{28.30} Los tumores del nervio y la compresión por aneurismas de la arteria ilíaca también son causas de neuropatía ciática lesiones que se han encontrado en fracturas patológicas de cadera lo que representa dificultad para identificar si la lesión es preoperatoria o post operatoria ya que la infiltración tumoral o aneurismática del trayecto nervioso puede representar daño directo^{30.31}.

Las lesiones proximales del nervio ciático mayor dan lugar a los siguientes signos:

- Atrofia de los músculos isquiotibiales y de todos los músculos por debajo de la rodilla.^{30,31}
- Signos motores: hay debilidad de los músculos flexores de la rodilla (isquiotibiales), eversión del pie (peroneos), inversión del pie (tibial anterior), flexión plantar del pie (gemelo y sóleo), flexión dorsal del pie (tibial anterior) así como de los músculos extensores y flexores.^{30,31}
- Signos sensitivos: pérdida de sensibilidad en la cara externa de la pierna y en todo el pie, salvo una pequeña región inervada por el nervio safeno, a la altura del maléolo medio.
- Abolición o disminución del reflejo aquileo.^{30,31}

A nivel del muslo el nervio ciático puede lesionarse por heridas de bala, fracturas o contusiones del fémur, como consecuencia de bandas fibrosas, aneurismas o tumores del nervio^{30,31}.

2.12 LESIONES TRANSOPERATORIAS DEL NERVIO CIATICO

Las lesiones transoperatorias de nervio periférico en extremidades inferiores son complicaciones relativamente frecuentes que se presentan en diversos procedimientos quirúrgicos y anestésicos que pueden abarcar desde lesiones en plexo lumbosacro (LPLS) hasta lesiones individuales de nervios periféricos. Así como en las lesiones de miembros superiores, las lesiones de miembros inferiores pueden ocurrir por diversos procedimientos quirúrgicos y con las diversas posiciones en las que se coloca al paciente durante el acto quirúrgico. Diversas etiologías se han propuesto para explicar las lesiones transoperatorias de nervio periférico; las cuales incluyen las causadas por estrechamiento, compresión, isquemia y traumatismo directo por agentes tales como los separadores, la sutura y los diversos materiales sintéticos utilizados como cementos y resinas^{28,30}.

Aunque los estudios realizados no son tan numerosos en comparación a los realizados en lesiones de miembros superiores, existen algunos muy importantes de tipo retrospectivo y prospectivo en donde se reportan lesiones de nervio periférico en miembros inferiores con información diversa y escrita por múltiples especialistas, principalmente cirujanos^{28,30}.

El plexo lumbosacro (PLS) que consiste en un plexo lumbar separado de manera independiente del plexo sacro, los cuales a su vez, están unidos por el tronco lumbosacro que es una rama del nervio espinal de L4 que une la rama ventral de L5. El plexo lumbar está formado por una rama ventral que va de T12 a los nervios espinales de L4 que se unen en la masa del músculo psoas mayor. Los nervios mayores que se derivan de este plexo incluyen a los nervios femorales, obturador, ilioinguinal, iliohipogástrico, genitofemoral y cutáneo femoral lateral. Estos nervios dan a sus músculos inervados flexión de la cadera, extensión de rodilla, la mayor parte de la aducción en la pierna, la sensación a la parte baja del abdomen, parte medial de la pierna y el escroto y los labios mayores en la mujer. El plexo sacro está formado por el tronco lumbosacro y por las ramas ventrales de S1, S2 y S3. Los nervios mayores que se derivan a partir de este plexo son el nervio ciático, el nervio pudendo, el cutáneo femoral posterior y las ramas musculares de la pelvis. El plexo sacro es responsable de la extensión de la cadera, abducción y flexión de la rodilla, la dorsiflexión en tobillo y pie, la flexión plantar y la sensación posterior en la pierna por debajo de la rodilla^{28,30}.

Los datos que orientan a una lesión del PLS incluyen debilidad o falta de sensibilidad que sugieren afección de más de un nervio en el miembro afectado. Es por eso que una plexopatía lumbosacra puede ser difícil de diferenciar de una radiculopatía lumbosacra, o bien, de mononeuropatía múltiple^{28.30}.

Los estudios neurodiagnósticos permiten documentar lesiones a raíces nerviosas distales y ayudan a diferenciar plexopatías de radiculopatías de niveles múltiples. La evaluación de plexopatías lumbosacras por métodos neurofisiológicos, frecuentemente es un reto, porque los médicos en general ven pocos casos de este tipo, están menos relacionados con la anatomía de esta zona y desconocen la utilidad de éstos^{28.30}. Stoehr sugiere que la verdadera incidencia de lesiones de PLS es mayor a lo reportado y sugiere que las lesiones del PLS en especial las del nervio ciático son pocas veces tomadas en cuenta a comparación de las lesiones del miembro superior; porque el dolor postoperatorio limita la exploración neurológica y puede enmascararlas. En su serie de 53 casos de lesiones de plexo con afección de miembros inferiores, 22 de ellos eran postoperados y en 91% de los casos no se detectaron o fueron mal diagnosticados como una mononeuropatía ciática o femoral. Algunos de estos casos presentaban compromiso de la porción lumbar y sacra del PLS y la mayoría se presentaron durante la realización de artroplastía total de cadera (ATC)^{28.30}.

Las lesiones a múltiples nervios individuales distales al plexo, también deben tomarse en cuenta debido a la cercana relación del nervio femoral, el nervio ciático y el nervio obturador en los procedimientos quirúrgicos de cadera. Al realizar una evaluación detallada neurológica se puede saber en qué nivel del nervio ocurre la lesión, que incluya estudios electrodiagnósticos completos con potenciales evocados somatosensoriales, velocidades de conducción motoras y sensitivas, reflejos "F" y "H" y electromiografía completa^{28.30}.

El nervio ciático está compuesto por dos divisiones, la tibial y la peronea que generalmente viajan juntas en una vaina común una vez que el nervio deja la pelvis a través del gran foramen ciático por debajo del músculo piriforme. Desciende después entre la tuberosidad isquiática y el trocánter mayor y por la parte posterior del muslo, y finalmente se divide proximal a la rodilla en una rama tibial y en otra peronea. La división tibial es más medial y se deriva de las ramas ventrales anteriores de L4-L5 y S1. En el muslo, esta división proporciona la inervación de todos los músculos excepto la cabeza del bíceps femoral y también envía una rama al aductor magno. El nervio tibial desciende por la pierna y pasa por debajo de los músculos gastronemio y sóleo que a su vez lo protegen, para finalmente inervar los músculos flexores de tobillo y pie. El nervio tibial es el menos lesionado en procesos transoperatorios. El nervio peroneo nace de las ramas ventrales posteriores de L4-L5 y S1-3, inerva un músculo en muslo que es la cabeza corta del bíceps femoral, antes de descender de manera oblicua a través de la fosa poplítea lateral para llegar a la cabeza fibular y dividirse en ramas superficiales y profundas después de girar en el cuello fibular. Debido a la posición superficial del cuello fibular es muy común la lesión de este nervio y forma parte de las lesiones más frecuentes de nervio de miembros pélvicos que ocurren

durante el transoperatorio. El nervio peroneo da la inervación para los músculos de la dorsiflexión de tobillo y pie, así como el movimiento de eversión^{28.30.32}.

Los mecanismos causantes de la lesión se cree que son debidos principalmente a trauma directo por sutura, compresión e isquemia. Explorando el trayecto del nervio ciático en la región posterior en la zona donde emerge es de suma importancia porque es vulnerable a los separadores frecuentemente usados en cirugía de cadera en especial en las de artroplastia total de cadera donde se necesita la preparación de una zona acetabular y una femoral para la colocación de los implantes. En la región glútea antes de tomar la dirección longitudinal para inervar los músculos isquiotibiales es sumamente vulnerable a lesiones por compresión. La lesión puede presentarse en diversos tipos de cirugía de cadera (artroplastia o hemiarthroplastia) como complicación producto de la posición o bien del proceso de hemostasis requerida en ciertas cirugías. Algunos de los mecanismos más frecuentes de lesión son debidos a compresión, ligadura con material de sutura, “encapsulamiento” con material de las diversas resinas utilizadas en cirugía de cadera que condicionan estrechamiento e isquemia²⁸. La lesión por compresión es el mecanismo de daño más frecuentemente citado en la literatura e investigaciones realizadas durante la cirugía y en cadáveres acerca de la lesión del nervio ciático, sucede como consecuencia de la presión ejercida sobre el nervio en su trayecto a través de los músculos glúteos. Esto puede ocurrir por presión directa ejercida por los separadores mecánicos, o bien por compresión indirecta del nervio entre la pared pélvica y el músculo psoas y glúteos conforme se aplica tracción muscular con los separadores.^{27.28.30}

Dentro de los factores de riesgo estudiados se incluyó el tipo de incisión usada, el tiempo de duración del procedimiento quirúrgico, el peso del paciente, la experiencia del cirujano y el tipo de separadores usados; de éstos, las incisiones laterales y posteriores tenían mayor relación con la lesión nerviosa^{28.30.33}. En ningún otro de los factores se encontró relación estrecha que explicara la lesión del nervio. En otro estudio prospectivo, Goldman y colaboradores, demostraron que la eliminación de separadores mecánicos reducía significativamente la incidencia de neuropatía ciática^{28.33}. Sin embargo, en ambos estudios no se contó con evaluación electrodiagnóstica y el examen neurológico no incluía la pierna completa, lo cual no descarta un proceso nervioso difuso sería una plexopatía lumbar²⁸.

En algunos de los casos durante la reexploración quirúrgica se encontró material de sutura alrededor del nervio. El nervio también puede ser lesionado por isquemia causada por compromiso directo del aporte sanguíneo, o bien por provocar de manera indirecta que el nervio sea más vulnerable a otros mecanismos de lesión tales como estrechamiento o compresión^{28.33}.

Existen otros mecanismos de lesión de nervio ciático citados con menor frecuencia, como la lesión por “encapsulamiento” del nervio causada por metilmetacrilato u otro material de resina después de la cirugía de cadera. Otro mecanismo poco frecuente de lesión de nervio ciático, es la lesión ocurrida por estrechamiento en un paciente con displasia de cadera, en donde se desarticuló la pierna durante la cirugía 3.7 cm distal y 1.9 cm lateralmente^{28.33}.

Cuando una lesión transoperatoria al nervio ciático ocurre, el nervio peroneo es el más comúnmente afectado, las lesiones de nervio ciático son complicaciones frecuentemente reportadas en artroplastías totales de cadera. En algunos casos la posición en que se coloca al paciente puede ser responsable del mecanismo de lesión^{28,34}.

Diversos mecanismos de lesión fueron propuestos, incluyendo trauma por dislocación posterior de la prótesis, estrechamiento y hemorragia intraneural causada por administración de heparina. Un estudio prospectivo de 30 artroplastías totales de cadera demostró en 28 pacientes que además fueron sometidos a una electromiografía 24 horas antes de cirugía y de 18 a 21 días después de la misma, mostraron evidencia de lesión de nervio en 21 de las 30 extremidades operadas. Hubo afección de 27 nervios en las 21 extremidades, con lesión del nervio ciático en 12 de ellas^{28,35}. La neuropatía peronea sospechada clínicamente, se demostró en todos los casos que fue una neuropatía ciática gracias a la evaluación electrodiagnóstica realizada y se menciona la gran utilidad del procedimiento electrodiagnóstico en la correcta determinación de la localización del nervio afectado. Este estudio sugirió que hay una gran cantidad de lesiones de nervio durante la cirugía de cadera, las cuales no son diagnosticadas de manera temprana^{28,35}.

Como un hecho interesante, dos pacientes con lesión peronea bilateral, tenían enfermedad oclusiva aorto-iliaca e historia de claudicación intermitente, lo que permitió establecer la sospecha de que estas lesiones pudieran haber sido en realidad lesiones de nervio ciático y ser confundidas por condiciones similares con una neuropatía peronea^{28,35}.

La posición en la cual se coloca al paciente durante la cirugía, se ha visto implicada en las lesiones de nervio ciático, en lesiones en la división del nervio peroneo o en el nervio peroneo común²⁸. Batres y Barclay reportaron dos casos de lesión de nervio ciático, en las cuales pensaron que la posición en la que se colocó al paciente durante la cirugía había sido la causa y argumentaron que especialmente la división del nervio peroneo es sometida a tensión excesiva en la posición de litotomía, particularmente cuando la cadera está flexionada y la rodilla extendida, o bien cuando la cadera y la rodilla flexionadas están excesivamente rotadas hacia el exterior. La posición quirúrgica es la etiología más comúnmente citada en las lesiones del nervio peroneo²⁸. Debido a la presión ejercida de manera externa en el cuello fibular, la compresión directa es el mecanismo de lesión que se presenta más frecuentemente en las cirugías realizadas en posición de decúbito dorsal, o bien cuando la colocación del paciente no es correcta y se ocasiona atrapamiento del nervio contra la fíbula por un agente externo como la pernera de la mesa quirúrgica^{28,34}.

Las lesiones transoperatorias de nervios periféricos son probablemente más comunes de lo que en realidad son detectadas y reportadas; la identificación por examen neurológico completo, así como por los datos aportados por los estudios electrodiagnósticos, son piezas clave para la localización precisa de las estructuras neurales afectadas²⁸. La participación y colaboración de cirujanos, neurólogos y neurofisiólogos y la realización de estudios longitudinales en nuestro medio, permitirán determinar con exactitud las causas etiológicas y en consecuencia permitirán establecer medidas preventivas y terapéuticas exactas^{28,36}. Aunque la lesión neurológica en cirugía de cadera es infrecuente, puede traer consigo importantes repercusiones funcionales para el paciente. Durante las evaluaciones de casos

de lesión nerviosa en el transcurso de una artroplastia de cadera se han reportado dos tipos de lesiones en la primera de ellas resulta lesionado el nervio femoral durante una intervención de revisión de una prótesis, y en el segundo se ve afectado el nervio ciático. Los pacientes con este tipo de lesiones el diagnóstico fue clínico, pero la electromiografía contribuyó a su confirmación. En ambos tipos de pacientes se aplicó tratamiento rehabilitador. En los casos de lesión de nervio femoral el resultado funcional fue satisfactorio, mientras que en el otro (lesión del nervio ciático) persistió un déficit neurológico. Se revisan las principales etiologías y cuadros clínicos recogidos en la literatura científica, así como las posibilidades de tratamiento, con especial atención al tratamiento rehabilitador y a los resultados funcionales³⁶.

La lesión nerviosa es una complicación infrecuente en los reportes clínicos tras una artroplastia de cadera, pero frecuentes en la evaluación y en las consultas post operatorios a largo plazo; que puede ser responsable de graves secuelas funcionales, por lo que su conocimiento resulta fundamental para ayudar a disminuir su incidencia. El nervio más susceptible de lesión es el ciático, en particular su rama peronea, seguido del femoral. En más de la mitad de los casos se desconoce la etiología. Se han identificado varios factores de riesgo como el sexo femenino y la cirugía de revisión. El diagnóstico se basa en la exploración física (parálisis flácida y/o disminución de la sensibilidad con abolición de los reflejos osteotendinosos) y se confirma mediante estudios de neurofisiología que permiten identificar el tipo de lesión (neuropraxia, axonotmesis o neurotmesis), localización, así como establecer el pronóstico funcional. El tratamiento es fundamentalmente rehabilitador, buscando la estimulación de los músculos paréticos, así como prevenir complicaciones y facilitar la deambulacion, precisando en ocasiones de la ayuda de ortesis^{36,37}.

Entre el manejo preoperatorio, transoperatoria y postoperatorio que mejora el pronóstico de las lesiones del nervio ciático es el uso de esteroides directos al tronco nervioso e intravenoso disminuyendo el edema generalizada y la inflamación directa del tronco nervioso.

La artroplastia de cadera es una intervención no exenta de complicaciones, las cuales aumentan en los casos de cirugía de revisión. La prevalencia de lesiones neurológicas sintomáticas oscila entre 0,6 y 7,5 % según las series 2-5 siendo significativamente mayor en la cirugía de revisión que en las artroplastias primarias³⁶. Sin embargo, Weale et al detectaron el 70 % de lesiones subclínicas mediante estudios neurofisiológicos. Cuando la artroplastia es debida a displasia de cadera o luxación congénita la prevalencia es mayor que cuando la intervención está motivada por cualquier otra etiología^{36,38}. El nervio ciático o su rama peronea se lesionan en el 79 % de los casos, el femoral en el 13,2 % y el obturador en el 1,6 %. La afectación simultánea del ciático y del femoral se presenta en el 5,8 %. Se han identificado varios factores que incrementan el riesgo de lesión neurológica, como el sexo femenino debido a la menor masa muscular y a variaciones en la vascularización venosa^{36,38}. Otro factor de riesgo es la cirugía de revisión de un implante protésico, pues ésta presenta una mayor dificultad en la disección de los tejidos y alteraciones en las relaciones anatómicas habituales. En relación con el acto quirúrgico se ha observado que el sangrado masivo intraoperatorio, la cirugía compleja con largo tiempo quirúrgico y la falta de pericia del

cirujano predisponen a estas lesiones. La vía de abordaje quirúrgico parece no influir, pero sí se ha encontrado relación entre ciertos abordajes y lesiones concretas. Así, en la vía anterolateral se lesiona con mayor frecuencia el nervio femoral, el ciático, en la posterior, y el glúteo superior en la lateral o anterolateral³⁶.

Se han propuesto múltiples etiologías, como el traumatismo directo por los separadores o el bisturí, compresión por alambres o suturas, tensión excesiva durante el alargamiento de la extremidad, compresión por hematoma o fragmento óseo, extravasación de cemento o el calor desprendido en la polimerización. No obstante, hasta en el 57% de las lesiones ciáticas no es posible identificar con certeza la etiología^{36,38}.

En caso del nervio ciático la causa más frecuente es el traumatismo directo por el separador, y para el obturador la penetración intrapélvica de brocas, fresas o cemento. La influencia del alargamiento del miembro es controvertida; para algunos autores no es probablemente la causa fundamental de la pérdida de función, aunque tal vez haga al nervio más susceptible al daño. La recuperación de la función es mejor para el nervio femoral que para el ciático, y en éste más satisfactoria para la rama peronea^{36,37,38}.

El 70 y el 80 % de los pacientes persiste algún déficit funcional, siendo el dolor causálgico y la parálisis motora completa los más discapacitantes³⁶. En un análisis de regresión multivariante, identificaron como factores de buen pronóstico funcional la recuperación motora en las primeras 2 semanas, la ausencia de disestesias graves y el déficit sensitivo aislado. Así, cuando la causa era la compresión por separadores la recuperación era mayor, mientras que los casos de lesión térmica, sección parcial o total del nervio o compresión por hematoma presentaban peor resultado funcional^{36,38}.

La revisión quirúrgica precoz del nervio está indicada cuando se sospeche traumatismo directo con sección completa o atrapamiento, o bien la realización de una exploración tardía cuando no aparecen signos de regeneración nerviosa clínicos y electromiográficos. En caso de compresión del nervio por un hematoma, la evacuación quirúrgica del mismo lo antes posible conlleva una mejor recuperación funcional^{36,38}. El tratamiento rehabilitador varía según la evolución del déficit. En un primer tiempo va encaminado a prevenir las complicaciones, más tarde, a medida que la recuperación nerviosa progresa se adaptará a las deficiencias motoras y sensitivas. La prevención de las complicaciones cutáneas se basa en la colocación de la extremidad en posición elevada, masaje de drenaje, iontoforesis y presoterapia³⁶.

Cuando la inervación es más rica se prescribe trabajo estático y dinámico. Luego de finalizar el programa de ejercicios físicos se introducen técnicas de rehabilitación propioceptiva para obtener una buena estabilidad y mejorar la coordinación. En el caso de lesiones del ciático poplíteo externo se prescribe un antiequino. Para prevenir este tipo de lesiones es preciso por parte del cirujano una minuciosa técnica quirúrgica, sobre todo en el momento de la disección, separación de partes blandas y colocación del implante. Algunos autores promueven el empleo de métodos neurofisiológicos intraoperatorios para detectar la irritación nerviosa³⁸. Sin embargo, no se ha establecido claramente que esta monitorización reduzca

de manera significativa la prevalencia de esta complicación, por lo que se podría reservar para intervenciones de alto riesgo como la displasia de cadera o la cirugía de revisión³⁶.

Entre los factores etiológicos que contribuyen a la parálisis de los nervios ciático y crural luego de una artroplastia total de cadera, se ha puesto mucho énfasis en la relación entre la parálisis nerviosa y el alargamiento³³. Además, han sido enumerados como causas el desplazamiento lateral del fémur con relación a la pelvis, posición de rotación externa y aducción, separación o traumatismo directo del nervio, daño al reinsertar el trocánter. Edwards y colaboradores sostienen que la elongación del miembro en 2,7 cm se asocia por regla general con la parálisis postoperatoria del nervio ciático poplíteo externo y la elongación promedio de 4,4 cm con la parálisis del nervio ciático. Johanson, en su trabajo de 34 pacientes con lesiones neurológicas, pudo identificar los mecanismos patogénicos en 16 de ellos; la elongación resultó ser la causa de la lesión neurológica en más de un tercio de estos pacientes³⁸.

Los datos clínicos de las primeras 1.452 prótesis totales de cadera consecutivas realizadas por un solo cirujano, Nas Eftekhar, en el Columbia Presbyterian Medical Center, New York, fueron revisados en busca de alguna complicación neurológica postoperatoria. De las 1.287 artroplastias, 1.152 fueron hechas como reemplazo primario y 135 por cirugía previa fallida (61 revisiones y 74 conversiones). El diagnóstico incluye 618 caderas (48%) con osteoartritis, 219 caderas (17%) con artritis inflamatoria, 167 (13%) con artrosis postraumática, 142 (11%) con luxación congénita de la cadera, 116 (9%) con necrosis avascular de la cabeza del fémur y 26 (2%) en categorías diversas³³.

En total, se realizaron 485 artroplastias en pacientes del sexo masculino y 802 en pacientes del sexo femenino. En el grupo de cirugía primaria se realizaron 415 artroplastias en pacientes del sexo masculino y 737 en pacientes del sexo femenino. En el grupo de revisión y conversión se realizaron 70 artroplastias en pacientes del sexo masculino y 65 en pacientes del sexo femenino. La edad promedio de los pacientes era de 63 años, con un rango de 18 a 89 años³³.

En un caso en particular se observó parálisis del nervio ciático consecutiva a una operación primaria. Su miembro inferior había sido alargado en 2 cm luego de una intervención. Este es el único caso de parálisis y lesión neurológica identificado entre un total de 1.287 artroplastias; por lo tanto esta complicación se presentó en un 0,08% de las cirugías. La causa de la parálisis en este caso fue la laceración quirúrgica (que fue reparada) y no la elongación del miembro³³.

También, y aunque algunas autoridades en el campo de la fisiología nerviosa estiman que el nervio puede ser elongado sin complicaciones hasta un 15% a 20% de su largo, algunos autores determinan sin embargo el punto límite en un 8%²⁷. En estos pacientes no se observó ninguna complicación neurológica. La correlación de la elongación con el largo del fémur del paciente arrojó un alargamiento promedio del 6,5%, con un rango de 5,1% a 10,2%. Esto indica que la elongación hasta un 10,2% con respecto al largo del fémur está dentro del "límite de seguridad neurológico"^{7.33}.

En el caso particular identificado, una herida causada en el nervio ciático fue documentada por la exploración y reparación postoperatoria; a los dos años de la reparación realizada por microcirugía se ha notificado alguna mejoría funcional³³.

Al realizar distintas revisiones de la literatura se encuentra que las lesiones neurológicas posteriores a una artroplastia total de cadera son en su mayoría identificadas durante el post operatoria lejano lo que lleva a una baja cantidad de reexploraciones, asumiendo que la lesión es solamente por estiramiento y la reexploración puede afectar adversamente el pronóstico de la misma. Esto podría explicar por qué, a pesar del gran número de lesiones neurológicas existentes, sólo algunas pocas son atribuidas por el cirujano como consecuencia del trauma directo o laceración del mismo³³. Las lesiones por tracción o estiramiento del nervio pueden ocurrir durante luxaciones complicadas, tracción excesiva o mala posición de los separadores, sobre todo en la ceja posterior del acetábulo, para obtener mejor exposición o excesiva tracción durante la reducción de la prótesis.

Se ha estudiado el uso de separadores autoestáticos para la exposición y separación durante los procedimientos quirúrgicos con lesiones iatrogénicas de troncos nerviosos, eliminando por lo tanto continuas recolocaciones de los separadores o exceso de tracción por los ayudantes³³. A pesar de que en algunos casos se sugiere la exploración y retracción del nervio ciático en el campo quirúrgico para minimizar la lesión neurológica, la literatura no es clara con respecto a la efectividad de este procedimiento. Durante la revisión de los estudios realizados se llegó a la conclusión que la disección y exposición del nervio es innecesaria (de hecho ésta nunca fue realizada en estos casos). Además se consideró que la baja incidencia de pacientes encontrados, en los estudios revisados, con lesión del nervio ciático (a pesar de las operaciones realizadas en muchos casos difíciles con graves alteraciones anatómicas) puede ser debida a la exposición de la cadera a través del abordaje transtrocantérico utilizado por un cirujano con experiencia, separación cuidadosa y juiciosa de las estructuras periacetabulares, especialmente la ceja posterior. Debe tenerse siempre presente la posibilidad de la lesión neurológica durante la cirugía³³.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de lesiones del nervio ciático post quirúrgico en pacientes con fractura de cadera, que se manejaron con tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia, en comparación con pacientes que se les efectuó, artroplastia total de cadera por enfermedad ortopédica, en el Hospital General De Accidentes “Ceibal”. Del Instituto Guatemalteco De Seguridad Social.

3.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- 3.2.1 Identificar cuál de las dos lesiones óseas; traumáticas o enfermedades ortopédicas, según su manejo quirúrgico se asocian con mayor presencia de daño al nervio ciático.
- 3.2.2 Determinar cuál de las técnicas quirúrgicas utilizadas en el manejo de las fracturas de cadera en comparación con la artroplastia total de cadera; presentan entre sus complicaciones lesión al nervio ciático.
- 3.2.3 Establecer los grupos etarios que presentan una mayor incidencia de lesión del nervio ciático luego del manejo de las fracturas de cadera en comparación con la artroplastia total de cadera.
- 3.2.4 Identificar los mecanismos de lesión al nervio ciático al realizar el manejo de cada fractura o lesión ortopédica: posición, isquemia, abordaje, tipo de implante, comorbilidades.
- 3.2.5 Determinar según el uso de electromiogramas que tipo de lesión neurológica se presenta en los pacientes con lesión del nervio ciático.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Estudio descriptivo comparativo prospectivo longitudinal, de incidencia.

4.2 Población/Universo

Total de pacientes a quienes se les realiza intervención quirúrgica colocándoles hemiartroplastia, artroplastia total de cadera y que posteriormente presentaron lesiones clínicas y subclínicas de lesión del nervio ciático; y confirmado con electromiogramas el diagnóstico de lesión del nervio ciático, durante el periodo de enero de 2013 a diciembre de 2017. Intervenciones realizadas en el Hospital General de Accidentes.

4.3 Muestra

Datos recopilados a partir de la información de sala de operaciones: historias clínicas de ingreso, estadística de fisioterapia, electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático de pacientes que fueron sometidos a cirugía colocándoseles hemiartroplastia, artroplastia total de cadera Datos estadísticos de fracturas de cadera resueltas con hemiartroplastia, coxartrosis resueltas con artroplastia total de cadera, entre los periodos de enero de 2013 a diciembre de 2017, en el Hospital General de Accidentes.

4.4 Unidad de análisis

Pacientes con diagnóstico de lesión del nervio ciático clínica y electromiogramas con antecedentes de fractura de cadera, coxartrosis tratados con hemiartroplastia, artroplastia total de cadera, intervenidos en el Hospital General de Accidentes. En el servicio de pelvis y cadera y Artroplastias. Durante el periodo de enero de 2013 a diciembre de 2017.

4.5 Criterios de Inclusión

- 4.5.1 Pacientes femeninos y masculinos de 21 a 80 años con diagnóstico de fractura de cadera manejados con Hemiartroplastia y con diagnósticos post operatorio clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiogramas.
- 4.5.2 Pacientes femeninos y masculinos de 21 a 80 años con diagnóstico de coxartrosis manejados con artroplastia total de cadera y con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.

4.5.3 Pacientes femeninos y masculinos de 21 a 80 años con diagnóstico de fractura de acetábulo manejados artroplastia total de cadera al presentar coxartrosis post traumática y con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma .

4.6 Criterios de Exclusión:

4.6.1 Pacientes con otro tipo de fractura de miembro inferior

4.6.2 Pacientes con historia de luxación de cadera post quirúrgico

4.6.3 Pacientes con neuropatías diagnosticadas previamente

4.6.4 Pacientes que permanecen postrados previo al tratamiento quirúrgico

4.6.5 Pacientes tratados inicialmente extrahospitalariamente

4.7 Variables

4.7.1 Edad de los pacientes con antecedentes de Hemiartroplastia, Artroplastia total de cadera con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma en el servicio de pelvis y cadera y artroplastia del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social .

4.7.2 Tipo de cirugía que se realizó a los pacientes con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.

4.7.3 Mecanismo de la lesión de los pacientes con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.

4.7.4 Sexo de pacientes intervenidos quirúrgicamente con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.

4.7.5 Clasificación según Seddon de pacientes con antecedentes de Hemiartroplastia, y artroplastia total de con diagnósticos post operatorio de clínico y subclínico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.

4.8 Operacionalización de Variables

Cuadro 4. Operacionalización de Variables

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de medida							
Edad	Edad cronológica de una persona medida en años desde su nacimiento hasta la fecha actual	Datos de la Edad en años de los pacientes masculinos y femeninos que presentan antecedentes de tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia, artroplastia total de cadera Con diagnóstico por electromiograma de lesión del nervio ciático, registrados en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	<table border="1"> <tr><td>21-30 AÑOS</td></tr> <tr><td>31-40 AÑOS</td></tr> <tr><td>41-50 AÑOS</td></tr> <tr><td>51-60 AÑOS</td></tr> <tr><td>61-70 AÑOS</td></tr> <tr><td>71-80 AÑOS</td></tr> <tr><td>>80 AÑOS</td></tr> </table>	21-30 AÑOS	31-40 AÑOS	41-50 AÑOS	51-60 AÑOS	61-70 AÑOS	71-80 AÑOS	>80 AÑOS
21-30 AÑOS												
31-40 AÑOS												
41-50 AÑOS												
51-60 AÑOS												
61-70 AÑOS												
71-80 AÑOS												
>80 AÑOS												
Sexo	Carácter que se le inserta a las especificaciones de un espécimen, estas son las que conocemos como femenino y masculino o macho y hembra. El sexo representa también una taza poblacional importante, ya que separa a las especie humana en dos.	Género con el cual se identifican lo pacientes con antecedentes de tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia, artroplastia total de cadera con diagnóstico por electromiograma de lesión del nervio ciático, registrado en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino							
Tratamiento Quirúrgico	La práctica que implica la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Tipo de tratamiento quirúrgico que se realizó a pacientes con antecedentes de fractura de cadera y aquellos con lesión ortopédica primaria o secundaria, con diagnóstico por electromiograma de lesión del nervio ciático	Cualitativa	Nominal	Hemiartroplastia Artroplastia total de cadera							
Clasificación Seddon	Clasificación de la lesión nerviosa que permite comprender la fisiopatología lesional, establecer un probable pronóstico y llevar a cabo una conducta terapéutica adecuada	Clasificación de la lesión nerviosa establecida en pacientes con diagnóstico por electromiograma de lesión del nervio ciático	Cualitativa	Nominal	Neuropraxia Axonotmesis Neurotmesis							

Abordaje quirúrgico	Vía de acceso quirúrgico, disección específica por medio de la cual se expone un órgano o una estructura en la cirugía.	Abordaje quirúrgico utilizado para acceder a la cadera en pacientes a quien se les realizo reemplazo total o parcial, con diagnóstico de lesión del nervio ciático confirmado con electromiograma.	Cualitativa	Nominal	Posterior, posterolateral, Lateral, Kocher-Langebeck, Ilioinguinal
Electromiograma EMG	El electromiograma es una prueba que se usa para estudiar el funcionamiento del sistema nervioso periférico y los músculos que inerva.	Según electromiogramas de revisión si existieron cambios funcionales y eléctricos para informar una reinervación o una lesión sin regeneración, según lo reportado en las conclusiones de electromiogramas.	Cualitativa	Nominal	Neuropraxia, lesión Axonal, denervación nerviosa Lesión nerviosa total o parcial nerviosa

4.9 Instrumento de Recolección de datos

Estadística de sala de operaciones, historia clínica de pacientes, electromiogramas con seguimiento clínico de los pacientes.

4.10 Técnicas y procedimientos e instrumentos para la recolección de datos e información.

4.10.1 Técnica: se solicitaron los datos de los pacientes con tratamiento quirúrgico con hemiartroplastia de cadera, artroplastia total de cadera que fueron diagnosticados con lesión del nervio ciático a través de la realización de electromiogramas. En el año 2014; se inició el servicio de artroplastia pelvis y cadera, iniciándose la estadística de pacientes intervenidos y luego en base a historia clínica electromiogramas y diagnósticos se separaron los que presentaron dicho diagnóstico evaluando el seguimiento electromiográfico.

4.10.2 Procedimientos: Con los expedientes y los pacientes presentes en consulta externa y con evaluaciones por medicina física al realizar electromiogramas, se procedió a recaudar los datos y evaluaciones correspondientes.

4.10.3 Instrumento: La hoja de recolección de datos está elaborada en base a los objetivos y variables del estudio que se pretende realizar.

4.11 Plan de procesamiento y análisis de datos

4.11.1 Plan de procesamiento de datos: Al tener todos los datos de las hojas de recolección, se procedió a tabular la misma en EXCEL, estableciendo una base de datos, y se realizó el análisis respectivo de acuerdo a los objetivos de esta investigación. El proceso de recolección de datos se realizó en el año de Enero 2013 a Diciembre del 2017

4.11.2 .Plan de análisis de datos: Se procedió a evaluar los datos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente con técnicas de hemiartroplastia artroplastia total de cadera durante los meses de enero de 2013 a diciembre de 2017, de los cuales en el post operatorio inmediato o durante las primeras evaluaciones presentaron síntomas clínicos y subclínicos de lesión del nervio ciático siendo dicho diagnóstico corroborado con la realización de electromiograma. Se evaluó

en estos pacientes la historia clínica, los antecedentes edad tipo de diagnósticos, tratamiento quirúrgico realizado, abordaje utilizado para el tratamiento quirúrgico, mecanismo de lesión delimitando cuales de los pacientes tienen mayor riesgo de presentar estas complicaciones post operatorios, así como el tipo de lesión según la clasificación de Seddon, que nos dirige a un pronóstico y un tratamiento para estos pacientes, ya que las lesiones del nervio ciático representan una complicación que afecta en gran manera el desempeño y rehabilitación final de los pacientes, finalizando con un mejor manejo transoperatoria protegiendo durante el abordaje reducción y colocación del implante el nervio evitando su lesión.

4.11.3 Alcances y límites de la investigación

4.12.1 Alcances: Los resultados obtenidos por medio de este estudio son importantes para el departamento de Ortopedia y Traumatología, ya que se logró identificar pacientes con lesión del nervio ciático que fueron intervenidos quirúrgicamente con técnicas de hemiartroplastia de cadera y artroplastia total de cadera , corroborando los síntomas clínicos y subclínicos a través de electromiogramas, evaluando en cada caso el tipo de abordaje utilizado el tiempo quirúrgico datos obtenidos en los record operatorios, así como el tipo de lesión según la clasificación de Seddon lo que ayuda a comprender y prever un pronóstico. Se logró identificar al evaluar los casos los pacientes que corren mayor riesgo durante la cirugía de presentar lesiones dirección por tracción o por compresión durante la colocación del implante, proporcionando a los cirujanos datos importantes para evitar y proteger al nervio de estas injurias; evitando en estos pacientes mayor tiempo para rehabilitación y permitiéndoles retomar con la menor brevedad las actividades diarias.

4.12.2 Limitantes: no se cuenta con una base estadística que cuente con el diagnóstico de lesión del nervio ciático pre ni post operatorio por lo que nos vimos en el trabajo de leer cada uno de los expedientes clínicos, además no todos los pacientes fueron evaluados neurológicamente en el tiempo inmediato a la lesión de origen en caso de las fracturas de acetábulo o cadera por lo que no se cuenta con el diagnóstico previo.

4.13 Aspectos Éticos:

En esta investigación se tomaron en cuenta únicamente aspectos clínicos y evaluaciones funcionales de los pacientes, además de la revisión de los expedientes médicos, clasificándose este estudio dentro de la categoría I (sin riesgo para el paciente). El presente estudio no implicó ningún riesgo, ya que se utilizó la revisión de la boleta de recolección de datos de los pacientes atendidos en el Departamento de Traumatología y Ortopedia, por lo que no se realizó ninguna intervención de tipo fisiológica, experimental, psicológica o social en los pacientes que fueron incluidos en el estudio, y no se invadió la intimidad de las personas y se conservó el anonimato; la información es privada, confidencial y exclusiva de los investigadores, por tanto, este estudio según las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los estudios epidemiológicos fue considerado Categoría I (sin riesgo). Los resultados de la investigación fueron entregados a las autoridades del departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

V. RESULTADOS

TABLA NO. 1

TOTAL DE PACIENTES SEGÚN EL TIPO SE CIRUGIA REALIZADA DURANTE EL PERIODO DE 2013 AL 2017

TIPO DE CIRUGIA	NUMERO DE PACIENTES	%
HEMIARTROPLASTIA	697	65.35 %
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA	347	30.00 %
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA DE REVISIÓN	51	4.65 %
TOTAL	1095	100%

Fuente: ESTADISTICA SALA DE OPERACIONES, EXPEDIENTES CLINICOS

TABLA NO. 2

TOTAL DE PACIENTES SEGÚN SEXO QUE FUERON INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON TÉCNICAS DE HEMIARTROPLASTIA y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

SEXO	PACIENTES	%
MASCULINO	519	47.39 %
FEMENINO	576	50.61%
TOTAL	1095	100%

Fuente: ESTADISTICA SALA DE OPERACIONES, EXPEDIENTES CLINICOS

TABLA NO 3

TOTAL DE PACIENTES SEGÚN RANGO DE EDAD QUE FUERON INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

RANGO DE EDAD	NUMERO DE PACIENTES	%
21-30 AÑOS	48	4.38%
31-40 AÑOS	62	5.66%
41-50 AÑOS	96	8.76%
51-60 AÑOS	128	11.68%
61-70 AÑOS	132	12.05%
71-80 AÑOS	241	22.00%
>80 AÑOS	388	35.44%
TOTAL	1095	100%

Fuente: ESTADISTICA SALA DE OPERACIONES, EXPEDIENTES CLINICOS

TABLA NO 4

TOTAL DE PACIENTES SEGÚN EDAD DIAGNÓSTICADOS A TRAVES DE ELECTROMIOGRAMA CON LESION DEL NERVIO CIATICO QUE FUERON INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

RANGO DE EDAD	NUMERO DE PACIENTES	%
21-30 AÑOS	14	25.92 %
31-40 AÑOS	10	18.51%
41-50 AÑOS	4	7.40%
51-60 AÑOS	9	16.57%
61-70 AÑOS	5	9.23%
71-80 AÑOS	4	5.53%
>80 AÑOS	8	14.81%
TOTAL	54	100%

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 5

TOTAL DE PACIENTES SEGÚN SEXO CON DIAGNOSTICO A TRAVES DE ELECTROMIOGRAMA DE LESION DEL NERVIO CIATICO INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

SEXO	PACIENTES	%
MASCULINO	40	74.07
FEMENINO	14	25.93
TOTAL	54	100%

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 6
TOTAL DE PACIENTES SEGÚN DIAGNÓSTICO POR EL CUAL FUERON
INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA
TOTAL DE CADERA

DIAGNÓSTICO	NÚMERO DE PACIENTES	%
FRACTURA INTERTROCANTERICA	12	14.81
FRACTURA BASOCERVICAL	10	11.11
COXARTROSIS PRIMARIA	13	24.07
RETIRO DE MATERIAL DE OSTEOSINTESIS Y COLOCACIÓN ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA	5	9.26
FRACTURA FONDO DE ACETABULO Y LUXACION COXOFEMORAL MAS COLOCION ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA	6	7.40
COXARTROSIS SECUNDARIA A TRAUMATISMO	8	5.56
TOTAL	54	100 %

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 7
TOTAL DE PACIENTES SEGÚN TRATAMIENTO QUIRURGICO REALIZADO CON
TECNICA DE HEMIARTROPLASTIA, ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA, CON
DIAGNÓSTICO DE LESION DEL NERVIU CIATICO A TRAVES DE
ELECTROMIOGRAMA

TRATAMIENTO	NUMERO DE PACIENTES	%
HEMIARTROPLASTIA TIPO MOORE	14	16.67
HEMIARTROPLASTIA TIPO BIPOLAR	8	9.26
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA PRIMARIA	13	24.07
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA POR COXARTROSIS POST TRAUMATICA	11	14.81
ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA TRAS RETIRO DE MATERIAL OSTEOSINTESIS DE ACETABULO	8	9.26
TOTAL	54	100%

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 8
DIAGNÓSTICOS REPORTADOS EN ESTUDIOS ELECTROMIOGRAFICOS
REALIZADOS A PACIENTES CON LESION DEL NERVIPO CIÁTICO POST
INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA
TOTAL DE CADERA

DIAGNOSTICOS ELECTROMIOGRAFICOS	NUMERO DE PACIENTES	%
Neuropraxia del nervio ciático mayor.	12	22.22%
Lesión axonal más denervación del nervio ciático poplíteo externo.	14	25.92%
Lesión parcial del nervio ciático poplíteo externo y ciático poplíteo interno.	8	14.81%
Lesión total axonal del nervio ciático poplíteo externo lesión parcial del nervio ciático poplíteo interno.	5	9.26%
Lesión del nervio ciático poplíteo externo más lesión del tibial posterior.	1	1.85%
Lesión del nervio ciático poplíteo interno con compromiso axonal y mielínico.	1	1.85%
Lesión del nervio ciático mayor izquierdo con lesión parcial ciático poplíteo interno y ciático poplíteo externo.	3	5.55%
Denervación del ciático poplíteo externo	2	3.70%
Lesión del nervio ciático mayor mas lesión axonomielínica del ciático poplíteo externo.	2	3.70%
Lesión total de ciático poplíteo externo más lesión del ciático poplíteo interno.	2	3.70%
Lesión parcial del nervio ciático mayor mas degeneración axonal mas denervación	2	3.70%
Neuropraxia del nervio ciático mayor	54	100%

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 9
TOTAL DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE LESION DE NERVIOS CIÁTICOS A TRAVÉS DE ELECTROMIOGRAMA, SEGÚN CLASIFICACION DE SEDDON, POST INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TIPO DE LESION NERVIOSA SEGÚN CLASIFICACIÓN DE SEDDON	NUMERO DE PACIENTES	%
NEUROPRAXIA	16	29.64%
AXONOTMESIS	25	46.29%
NEUROTOMESIS	13	24.07%
TOTAL	54	100%

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO 10
TOTAL DE PACIENTES SEGÚN AÑO EN EL CUAL FUE DIAGNÓSTICADO A TRAVÉS DE ELECTROMIOGRAMA CON LESION DE NERVIOS CIÁTICOS, LUEGO INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

AÑO	NUMERO DE PACIENTES	%
2014	10	18.52%
2015	23	42.59%
2016	16	29.63%
2017	5	9.26%
TOTAL	54	100 %

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA 11
TIPO DE ABORDAJE UTILIZADO EN LAS INTERVENCIONES QUIRURGICAS PARA COLOCACION DE HEMIARTROPLASTIA, ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA, EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS A TRAVÉS DE ELECTROMIOGRAMA CON LESION DEL NERVIOS CIÁTICOS.

TIPO DE ABORDAJE	NUMERO DE PACIENTES	%
POSTERIOR	24	44.44 %
POSTEROLATERAL	15	27.78%
LATERAL	12	22.22%
ILIOINGUINAL	3	5.56%
TOTAL	54	100 %

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

TABLA NO. 12
TOTAL DE PACIENTES A QUIENES SE LES REALIZO ELECTROMIOGRAMAS DE SEGUIMIENTO LOS RESULTADOS QUE PRESENTARON LUEGO DE SER DIAGNOSTICADOS CON LESION DEL NERVIO CIATICO POST REALIZACION DE HEMIARTROPLASTIA Y ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

REPORTE DE SEGUIMIENTO	NUMERO DE PACIENTES	%
REINERVACIÓN	8	14.81
SIN CAMBIOS EMG	16	29.63
ABANDONO	30	55.56
TOTAL	54	100 %

Fuente: Historia clínica de pacientes con electromiogramas con diagnóstico de lesión del nervio ciático.

VI. DISCUSION

Las distintas lesiones tanto ortopédicas como traumáticas que se producen a nivel pélvico y de la cadera causan limitaciones a la marcha, dolor crónico, imposibilidad para continuar con las labores diarias, así como deformidades; las que ameritan tratamiento quirúrgico esperando restablecer la anatomía perdida por problemas crónicos o por fracturas, permitiendo al paciente integrarse con la mayor prontitud a sus actividades diarias. Sin embargo durante el tratamiento quirúrgico pueden presentarse complicaciones entre ellas lesiones neurovasculares transoperatorias; se han descrito lesiones secundarias al abordaje, a la tracción durante la reducción de las fracturas, o lesiones compresivas con el uso de los implantes; además se utilizan para poder acceder a la pelvis y cadera en espacios estrechos instrumentos como separadores o marcos que pueden producir compresión neurovascular, descrito principalmente en lesiones del nervio ciático. Durante la realización de este estudio se evaluaron las historias clínicas, records operatorios y reporte de electromiogramas de pacientes con diagnósticos que ameritaron intervenciones quirúrgicas realizándoseles hemiartroplastia y artroplastia total de cadera y que durante la evaluación clínica presentaron síntomas clínicos y subclínicos de lesión del nervio ciático.

Con un total de 1095 pacientes intervenidos quirúrgicamente con las técnicas descritas durante el periodo de enero de 2013 a diciembre de 2017; 54 pacientes, que corresponden al 4.93% de los pacientes, presentaron síntomas clínicos y subclínicos que se asociaron a lesiones del nervio ciático entre los que se incluían parestias y parestesias por debajo de las rodillas, pérdida de sensibilidad en la cara externa de la pierna y en todo el pie, salvo una pequeña región inervada por el nervio safeno, a la altura del maléolo medio, atrofia muscular de gastronemios e isquiotibiales, debilidad de los músculos flexores de la rodilla (isquiotibiales), eversión del pie (peroneos), inversión del pie (tibial anterior), flexión plantar del pie (gemelo y sóleo), flexión dorsal del pie (tibial anterior) así como de los músculos extensores y flexores plantares de los dedos del pie; mismos pacientes a los que se realizaron electromiogramas para confirmar el diagnóstico.

Los pacientes evaluados entre las edades de 21 y 30 años que con presentaron este tipo de lesiones fueron pacientes jóvenes sufrieron fracturas de cadera acompañados de luxación coxofemoral y fracturas de acetábulo a quienes se les realizó osteosíntesis con placa las cuales utilizando un abordaje posterior y luego el retiro de material para realizar artroplastia total de cadera. lo que deja al nervio ciático con mayor vulnerabilidad a lesiones directas al realizar el abordaje, durante la reducción y colocación de las placas y al retirarlas, sin embargo una limitante al evaluar estos pacientes es que la mayoría de ellos no fue descrita durante la historia clínica y evaluación física el estado neurológico del miembro afecto lo que dificulta en su totalidad describir si se trató de un daño durante la fractura o durante el tratamiento quirúrgico previo o de revisión y retiro de material o al finalizar el tratamiento con uso de artroplastia total de cadera, sin embargo la mayoría de estos pacientes según la clasificación de Seddon presentaron neurotmesis y axonotmesis describiendo lesiones totales con pérdidas axonales y pérdidas de la respuesta

nerológica, según la distribución de sexo los pacientes masculinos representaron que con mayor frecuencia las lesiones ya descritas al sufrir con mayor regularidad accidentes de motocicleta o automovilísticos.

Pacientes que fueron diagnosticados con fractura de cadera y que ameritaron la colocación de una hemiartroplastia ya fuese Moore o Bipolar; durante la evaluación clínica presentaron signos y síntomas de lesión del nervio ciático al realizarse el electromiograma se reportó con mayor constancia neuropraxias según la clasificación de Seddon, utilizando en estos pacientes abordaje posterior seguido de abordaje posterolateral. Los implantes utilizados la mayor parte de los pacientes con neuropraxia del nervio ciático fue tras el uso de hemiartroplastia tipo Moore. Durante la evaluación de las historias y exámenes físicos de los pacientes de una edad más avanzada se dificultó la evaluación de los exámenes físicos e historias clínicas de ingreso así como las continuas evaluaciones en el post operatorio ya que muchos de ellos permanecieron sin una movilización continua o presentaron otro tipo de complicaciones lo que atrasó o enmascaró el diagnóstico hasta el momento en el que se pudo realizar el electromiogramas, así mismo estos pacientes resolvieron en menor tiempo los problemas neurológicos periféricos.

Pacientes con diagnóstico de coxartrosis primaria, a los que se realizó artroplastia total de cadera y que durante la evaluación post operatorias presentación signos clínicos y subclínicos de lesión del nervio ciático al ser estudiados con electromiogramas; el diagnóstico que con mayor frecuencia se reportó fueron lesiones de axonotmesis. Pacientes a quienes se realizó abordaje posterior y posterolateral.

Evaluando cada uno de los resultados se ha podido reportar que entre los pacientes que con mayor frecuencia presenta lesiones del nervio ciático son del sexo masculino en su mayoría tras accidentes de tránsito en las que se ve comprometida la integridad de la articulación de la cadera asociadas tanto a fracturas como a luxaciones coxofemorales y lesiones de la región acetabular, sin embargo en estos pacientes se encontró la limitante de no contar con una evaluación neurológica adecuada previo al tratamiento quirúrgico lo que hace difícil delimitar si la lesión existente y corroborada tras el electromiograma se presentó luego de la cirugía. Pese a lo descrito anteriormente en estudios realizados en Departamentos de Traumatología y ortopedia de otros países el abordaje posterior y abordajes similares son los utilizados en los pacientes para la colocación de artroplastias y hemiartroplastia de cadera estando; por lo tanto durante la exposición el nervio en mayor riesgo de ser lesionado en distintos momentos del tiempo quirúrgico: durante el abordaje, al realizar la disección hasta encontrar la lesión, durante la reducción de los fragmentos óseos, durante la resección de la cabeza femoral, o al colocar el implante. Provocando el daño de manera directa la seccionar el nervio, traccionarlo o comprimirlo de lo que depende el tipo de lesión según la clasificación de Seddon que utilizamos durante la investigación.

Los pacientes evaluados aquellos que a los que se realizó hemiartroplastia secundaria a fracturas de cadera presentaron en el electromiograma lesiones por neuropraxia con mayor frecuencia, se asocia al uso frecuente de marcos para separar el tejido muscular o

durante la luxación de la cabeza femoral ya que este tipo de fracturas es menor el daño nervioso durante el abordaje y disección muscular. Las lesiones nerviosas durante la artroplastia total de cadera fueron reportadas en electromiograma como lesiones por axonotmesis y neurotmesis lo que se asocia a abordajes posteriores y modificaciones al componente acetabular.

De los 54 pacientes evaluado con lesión del nervio ciático por signos clínicos y subclínicos, que corresponden al 4.93% de la totalidad de pacientes post hemiartroplastia y artroplastia total de cadera (1095 pacientes); y confirmado con electromiograma únicamente 8 de los pacientes que presentaron neuropraxia según la clasificación de Seddon resolvieron los problemas neurológicos motores y sensitivos al realizarse un segundo electromiograma 6 meses después sin embargo el resto de los pacientes no fueron evaluados de nuevo ya que no continuaron con las citas en fisioterapia o fallecieron por las comorbilidades que alteraban su estado clínico previamente por ser pacientes de avanzada edad, de los pacientes que presentaron lesiones por axonotmesis y neurotmesis 4 de ellos se realizaron transferencia tendinosas por el servicio de miembro inferior con ligeras mejorías. Más del 50% de los pacientes diagnosticados no continuaron con las evaluaciones de seguimiento por lo que no se cuenta con resultados de reinervación y resolución de los problemas clínicos presentados y diagnosticados por electromiograma.

Se espera que con los datos de esta investigación los cirujanos ortopedistas que realicen este tipo de cirugías de alta demanda tengan o posean la experiencia suficiente para evitar este tipo de complicaciones independientemente del tipo de abordaje que sea utilizado para tratar este tipo de patologías sea de la manera más cuidadosa y eficiente. Siendo este hospital un hospital escuela debe enseñarse a los futuros cirujanos ortopedistas como realizar este tipo de cirugías en el nivel de residencia más alto proporcionando con esto a los afiliados una atención mejor.

VI.I CONCLUSIONES

- 6.1.1. La incidencia de lesiones del nervio ciático post quirúrgico en pacientes con fractura de cadera y lesiones ortopédicas que se manejaron quirúrgicamente con hemiartroplastia y artroplastia total de cadera, en el Hospital General De Accidentes "Ceibal". Del Instituto Guatemalteco De Seguridad Social fue de 49.3 por 1000 cirugías de cadera, lo que corresponde a 54 casos de 1095 cirugías.
- 6.1.2. Las lesiones del nervio ciático se presentaron con mayor frecuencia en pacientes con lesiones ortopédicas a quienes se les realizó artroplastia total de cadera secundaria a coxartrosis primaria o secundaria a traumatismo en un total de 32 de los 54 pacientes estudiados con esta lesión neurológica confirmada con electromiograma.
- 6.1.3. Los pacientes a quienes se intervino con uso de artroplastia total de cadera en comparación a los pacientes con hemiartroplastia, presentaron mayor cantidad de pacientes con diagnóstico de lesiones del nervio ciático.
- 6.1.4. La mayoría de los pacientes diagnosticados con lesión del nervio ciático fueron pacientes jóvenes entre los grupos etarios de 21 a 30 años, que sufrieron coxartrosis primaria y secundaria tras traumatismo de alto impacto.
- 6.1.5. Los principales mecanismos de lesión del nervio ciático son tracción mecánica y compresión. El uso de abordajes posterior y posterolateral identificándose como mecanismos de lesión al nervio ciático al igual que el uso de tracción excesiva al reducir o retirar los componentes de la articulación y el implante, uso de marcos y otros tipos de separadores para separar tejido blando.
- 6.1.6. Los pacientes con lesión del nervio ciático luego de la colocación de hemiartroplastia de cadera presentaron lesiones parciales o neuropraxias según la clasificación de Seddon en comparación a los que se realizó artroplastia total de cadera secundarios a coxartrosis primarias o secundarias con lesiones neurológicas totales con o sin denervación según clasificación de Seddon neurotmesis y axonotmesis. Confirmado con la realización de electromiograma.

VI.II RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Independiente del tipo de abordaje que sea utilizado (posterior, posterolateral) que son donde se presentan mayor incidencia de lesiones de nervio ciático; se recomienda que estas cirugías tanto de reemplazo articular como de osteosíntesis pélvica sean los cirujanos de mayor experiencia los que las realicen para evitar dichas complicaciones.
- 6.2.2 Enseñar a los distintos Cirujanos Ortopédicos y aquellos que se encuentran en formación el uso adecuado de separadores o marcos de Charnley para la realización de estas cirugías evitando así el uso indiscriminado de estos separadores que pueden traducirse en tracciones inadecuadas involuntarias al nervio ciático.
- 6.2.3 Realizar una evaluación neurológica completa a cada paciente que ingrese con fractura de cadera para poder descartar lesiones neurológicas traumáticas y poder establecer un tratamiento previo a la cirugía si ya existiera la lesión así como durante el plan quirúrgico.
- 6.2.4 Realizar talleres en vivo con médicos residentes del último año, en las que se representen estas patologías para que adquieran la experiencia suficiente y así disminuir y evitar la cantidad de complicaciones demostradas en su totalidad en este estudio.
- 6.2.5 Promover la administración de medicamentos esteroideos intravenosos tipo (metilprednisolona) a pacientes con riesgo de presentar lesión del nervio ciático por compresión o tracción indebida; buscando así disminuir el proceso inflamatorio y así evitar una complicación establecida.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kim H. Daniel, Midha Rajiv, Murovic Judith Ann. Spinner Robert. Hudson, Lesiones de los nervios Periféricos, 2da. Edición. Editorial Kline y Hudson, volumen 43, actualizado 2014. Consultado 16/07/2016 Disponible en www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-03 2813%20Lesiones%20de%20los%20nervios%20perifericos.
2. Cho Ángel José, Cuenca Bueli Silvana, López Bravo Marcelo. Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. 4ta. Edición. Madrid. Universidad Técnica de Machala/ Coordinación editorial Vicerrectorado Académico. 2015.
3. Canale S. Terry, MD. Beaty James H., Daugherty Kay y Jones Linda. Campbell Cirugía Ortopédica, 11va. Edición , volumen IV. Editorial Elsevier España. 3636-3696 pág.
4. Flores AJ, Lavernia CJ, Owens PW. Anatomy and physiology of peripheral nerve injury and repair, 8va. Edición. Editorial Am J Orthop Florida, USA. 29:167, 2000.
5. Foerster O: The dermatomas in man, 3ra. Edición. Brain. Editorial Elsevier. Volumen 56:1, 2004.
6. Seddon HJ, Medawar PB, Smith H: Rate of regeneration of peripheral nerves in man. 1era. Edición. Editorial J physiol 102:191, 1943. Consultado 17 de abril de 2017. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1393392/>.
7. Sunderland S. A Classification of peripheral nerve injuries producing loss of function, editorial Brain. Calif Med. California 1951. Actualizado 2003. Consultado 15 de enero 2018. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14895767>.
8. Crawford Jr, Van Rensburg L, Marx C: Compression of the sciatic nerve by wear debris following total hip replacement: a report of three cases. J Bone Joint Surg 85B: 1178, 2003. Consultado 18 de junio de 2017. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14653604>.
9. Delaria G. Manupassa J, Saporiti E, et al: Surgical treatment of lesions of the sciatic nerve, Ital JOT 9:451, 1993. Consultado 18 de marzo de 2017. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6327568>.
10. Goldner JL, Nashold BS Jr, Hendrix PC et al: Peripheral nerve electrical stimulation. Clin Orthop Relat Res 163:33, 1993. Actualizado y descrito en 22 artículos, 2013. Consultado 16 abril 2016. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6279347>.
11. Raji ARM, Bowden REM et al: Effects of high-peak pulsed electromagnetic field on the degeneration and regeneration of the common peroneal nerve, J Bone Joint Surg 65B:478, 1983. Actualizado 1993. Citado en 246 artículos. Consultado 05 de marzo de 2017. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6603461>.
12. Leffert RD; Braquial Plexus. Green DP, ed: Operative Hand Surgery, 4ta ed, Nueva York. 2011, Churchill Livingstone.
13. Mumenthaler M, Schliack H. Semiología de las lesiones de los nervios Periféricos. Volumen 32, 2da. Edición. Madrid/España. 2004. Consultado 11 de abril de 2018. Disponible en <http://uvadoc.uva.es/Handle/10324/30198,derechosinfo:eu-repo/semantics/open/acces/>.

14. Worthington's-Daniels, Hislop Helen J., Montgomery Jacqueline. Pruebas funcionales Musculares, 6ta. Edición. Editorial Marban, Técnicas de Exploración Manual. 2012.
15. Bartra A., Caeiro J.R., Mesa-Ramos M., Etxebarria-Foronda I., Montejo J., Carpintero P., Sorio-Vilela F., Gatell S., Canals L. et al.: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, volumen 61, Issue/2017.
16. Epstein Joseph A., Berman Doreen; Tarlow I.M.; Neurography following experimental nerve suture, and crush injury Journal of Neuropathology and Experimental neurology. Volumen 8(4):ISSN print 0022-3069. 2011. Consultado 23 de marzo de 2018.
Disponible en <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=16761&tip=sid>.
17. Gelberman RH, Szabo R. Williamson RV, et al: Sensibility testing in peripheral-nerve compression syndromes, J Bone Joint Surg. Volumen 65^a:632, 1999. Actualizado 2004, consultado 17 de enero de 2018. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6853569>.
18. Ahronoff GB, Koval KJ, Skovron ML, et al: Hip Fractures in the elderly: predictors of one year mortality, J Orthop Trauma. 11va. Edición. Madrid/España. Editorial Elsevier. 162,1997.
19. Herrero De Miguel, Calvo Crespo E. fundación Mapfre et al.; Artículo Fractura de Cadera: Técnica Quirúrgica y Carga Precoz, Vol. 4, No. 2 abril 14 2006 (Patología Aparato Locomotor).2006
20. Egol K A, Koval K J, Zuckerman J D. et al. Functional recovery following hip fracture in the elderly. J Orthop Traum. 1997; 11: 594-9. Consultado 17 de junio de 2018. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9415867>
21. Scaf-Klomp W, Sanderman R, Ormel J, Kempen G L et al. Depression in older people after fall-related injuries: a prospective study. Age Ageing. 2003; volumen 32: pag. 88-94. Consultado 18 de marzo 2017. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12540354>
22. Hudson JL, Kenzora JE, Hebel JR, et al: Eight-year outcome associated with clinical options in the management of femoral neck fractures, Clin Orthop Relat Res volumen 62 pag. 348:59, 1998. Actualizado 2008. Consultado 24 de mayo 2018. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9553534>
23. Belmonte Miguel A., Castellano Juan A, Román José A, Rosa José C.; Enfermedades Reumáticas Actualizaciones SVR. 8 va. edición, capítulo 34.2 Editorial Sociedad Valenciana de Reumatología. Valencia Madrid. 2013.
24. Dr. De la Sierra Cano Luis, Dr. Seral Iñigo Fernando, Dr. De la Sierra Juan A et. Al. ; Fractura de Acetábulo, 1er. Edición. Casa de Salud de Valdecilla, Instituto Médico de Postgrados, I Ponencia, Congreso de la SECOT, Palma de Mallorca, sept 2006.
25. Hoppenfeld Stanley, M.D.; deBoer Piet, M.A., F.R.C.S, Richard Buckley, M.D., Vías de Abordaje en Cirugía Ortopédica, Un Enfoque Anatómico, 4ta edición, editorial. Walters Kluwer. Bronx New York. 2010.

26. Dr. Martínez, Camilo Rey, Rogelio. Tratamiento Quirúrgico de fracturas acetabulares: Resultado clínico, radiológico y sus complicaciones. Revista Médica del Uruguay, Versión on line, ISSN 1688-0390, Rev Médica, Uruguay, Vol 27 No 4, Montevideo ac 2011. Consultado 12 marzo de 2017. Disponible en http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902011000400003.
27. Granel-Escobar F., Montel-Jimenez A.: Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Volumen 50, ISSUE 2; 2006. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Asepeyo, Barcelona 2005.
28. Dr. Collado Cona Miguel Angel, Dr. Shkrunch Bialik Paul; Lesiones Perioperatorias en Nervios Periféricos de Extremidades Inferiores. Revista Cirugía y Cirujanos 2003, volumen 71:329-334. Consultado 13 de abril 2017. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2003/cc034l.pdf>
29. Semiología de las lesiones del Nervio Ciático; www.neurowikia.es/contt/, Semiología de las lesiones del Nervio Ciático, mayo, ingresado 17/10/2016.
30. Fassler PR, Swiontkowski MF, Kilroy AW, Routt ML. Injury of the sciatic nerve associated with acetabular fracture. J Bone Joint Surg. Volumen 75: 1157-1166. Actualizado 2009. Consultado 23 de julio de 2017. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2642541/>
31. Dr. Piccaliga Francisco et al. Lesiones Neurológicas Asociada al Reemplazo total de Cadera. Revista Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología, Vol 58 No3 pag 344-351; 2013. Actualizado 2014. Consultado 12 de febrero de 2018. Disponible: <http://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50019>
32. Parks BJ,. Postoperative Peripheral Neuropathies, Surgery 2003: volumen 75: 348-57.2001 consultado 18 de junio 2018. Disponible en <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1945323>.
33. Weber ER, Daube JR.,Coventry MB,. Peripheral Neuropathies Associated with total hip Arthroplasty. J Bone Joint Surg (AM) 2006. Volumen 43. pag.58-66. Actualizado 2014. Consultado 14 de marzo 2018.Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/175071>.
34. Villanueva Díaz Mj., Médico Especialista, Rehabilitación, Centro Asistencial. Lesión Neurológica Iatrogénico en Artroplastia de Cadera. FREMAP. Oviedo. Madrid 2005; 39(2): 78-80. Consultado 4 de abril 2017. Disponible en <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-lesion-neurologica-iatrogenica-artroplastia-cadera--13072893>.
35. Batres F, Barclay DL. Sciatic nerve injury during gynecologic procedures using the lithotomy position. Editorial Marfan. Obstet Gynecol 2003; pag. 62:92s-94s. actualizado 2003. Consultado 23 julio 2018. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6877720>.
36. Edwards BN, Tullos HS, Nobel PC et al. Contributory factors and etiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. Clin Orthop volumen 218: 136-141, 2005.

Actualizado 2005, consultado 13 junio 2017. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3568473>.

37. Johanson NA, Pellicci PM, Tsairis P, Salvati EA et al. Nerve injury in total hip arthroplasty. Clin Orthop volumen 179: paginas 214-222, 2006. Actualizado 2006. Consultado 4 de febrero de 2018. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6617020>.
38. Lazansky MG: Complications revisited. The debit side of total hip replacement. Clin Orthop 95: 96-103, 1993. Actualizado 1999. Consultado 5 junio 2017. Disponible <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4356782>

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "LESIONES DEL NERVIIO CIATICO. SECUELAS POST REEMPLAZO TOTAL DE CADERA Y HEMIARTROPLASTIAS DE CADERA", para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala o lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.