



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

“ELEVACION DE LA CREATIN FOSFOCINASA (CPK) COMO INDICADOR DE
DAÑO MUSCULAR DURANTE LA UTILIZACION DEL TORNIQUETE DE
ISQUEMIA EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD
SUPERIOR”.

TESIS.

QUE PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGIA

PRESENTA

DR. LUIS JHONATAN RANGEL PEREZ.

Dr. Alejandro Vázquez Pérez
Asesor de Tesis



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria:

A **mi esposa** por su apoyo durante toda la especialidad, por su comprensión al no estar presente en todos los momentos requeridos y por todo el amor que me brinda para cumplir mis objetivos.

A **mis padres** por la educación y los principios con los que me educaron y que me ayudaron a terminar la especialidad médica.

A **mis hermanos** que son el motivo para seguir superándome y con ello brindarles el mejor ejemplo como hermano mayor.

Agradecimientos:

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes personas las cuales fueron pilares en mi preparación durante la especialidad médica:

Al **Dr. Sergio Gómez Llata** por motivar y estimular siempre el estudio de cada uno de nosotros, por preocuparse y ocuparse de que seamos mejores personas día con día.

Al **Dr. Diego de la Torre** por mostrarnos la ambición de mejorar todo lo que hagamos.

Al **Dr. Alejandro Vázquez** por ser mi asesor de tesis y enseñarme el comportamiento de un especialista.

A **mis maestros** del Hospital Juárez de México por enseñarme todo lo aprendido hasta el momento y por la paciencia que me brindaron en los momentos difíciles del aprendizaje.

A **mis compañeros residentes** que se convirtieron en una familia para mi y de los cuales aprendí el valor y significado de la tolerancia y la superación.

A **los pacientes** que son lo mas importante en la formación de cualquier medico ya que siempre serán el mejor libro para aprender.

AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Diego Martín de la Torre González
Prof. Titular del Curso

Dr. Sergio Gómez Llata García
Jefe de Servicio Traumatología y Ortopedia

Dr. Alejandro Vázquez Pérez
Asesor de Tesis

Dr. Luis Jhonatan Rangel Pérez
Médico Residente Traumatología y Ortopedia

INDICE

INTRODUCCION	6
RESUMEN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
ANTECEDENTES	9
OBJETIVOS	12
HIPOTESIS	13
DISEÑO DEL ESTUDIO	
MATERIAL Y METODOS	13
RESULTADOS	16
DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	17
CONCLUSIONES	19
ANEXOS	20
BIBLIOGRAFIA	24

Introducción:

El uso del manguito de isquemia en cirugía ortopédica proporciona un campo quirúrgico exangüe y unas condiciones quirúrgicas óptimas; sin embargo, no está exento de efectos perjudiciales en el transoperatorio y en el postoperatorio en forma de dolor, debilidad muscular, lesiones nerviosas y trombosis venosa, entre otros.

La etiología del dolor producido por el manguito de isquemia es multifactorial. Comprende fenómenos de isquemia y de compresión. Los fenómenos de isquemia son distales al manguito y se relacionan directamente con el tiempo. Las complicaciones por compresión, de mayor gravedad, se producen a nivel de la zona de colocación del manguito y son proporcionales a la presión generada. Estos factores pueden lesionar piel, musculatura, tejido nervioso y el árbol vascular, generando un fenómeno de hiperalgesia por irritación nerviosa secundaria a la compresión.

El uso de torniquete es habitual en cirugía ortopédica a pesar del gran número de complicaciones descritas y de la falta de consenso respecto a su utilización. Algunas revisiones recientes mencionan el torniquete como una de las causas de dolor postoperatorio en cirugía ortopédica, la compresión producida por el torniquete incrementaría el dolor y la incapacidad funcional provocados por el acto quirúrgico en la extremidad. Desde el punto de vista fisiopatológico, existen tres componentes implicados en las lesiones producidas por el torniquete: compresión, isquemia e hiperalgesia. La compresión es el factor más lesivo sobre la piel, el músculo y el nervio. A nivel nervioso la presión provoca un bloqueo motor por afectación de las fibras A, mielinizadas y gruesas, muy sensibles a la compresión.

El uso del torniquete de isquemia ofrece muchas ventajas ya que nos permite una visualización perfecta del campo quirúrgico, pero debe ser utilizado con prudencia ya que su abuso puede originar sintomatología postquirúrgica que va desde dolor hasta neuropraxias, por tanto en este estudio analizaremos la correlación entre el aumento de la CPK con el uso del torniquete de isquemia y la sintomatología postquirúrgica.

Resumen:

Introducción: El uso del manguito de isquemia en cirugía ortopédica proporciona un campo quirúrgico exangüe y unas condiciones quirúrgicas óptimas; sin embargo, no está exento de efectos perjudiciales en el transoperatorio y en el postoperatorio en forma de dolor, debilidad muscular, lesiones nerviosas y trombosis venosa, entre otros.

Objetivo: Demostrar en que tiempo en la utilización del torniquete de isquemia se comienza a elevar la enzima CPK y su correlación con la aparición de efectos secundarios postquirúrgicos.

Material y métodos: Se incluirán pacientes durante el periodo comprendido del 01 noviembre del 2008 al 30 mayo del 2009, los cuales sean sometidos a intervención quirúrgica de la extremidad superior con utilización del torniquete de isquemia.

Resultados: Se incluyeron en el estudio un total de 52 pacientes con diversas patologías quirúrgicas de la extremidad superior. Todos los pacientes recibieron tratamiento quirúrgico con la colocación de torniquete de isquemia con venda esmarch con una duración promedio entre los 25 y 120 minutos. Los resultados en los valores de CPK postquirúrgica fue de 40 u/l hasta 604 u/l. En cuanto a la sintomatología encontrada en el postquirúrgico se presentaron síntomas como dolor en los 52 pacientes (100%), edema en 38 pacientes (65%) y neuropraxia en 7 pacientes (13%). En lo referente al tipo de neuropraxia se presentaron 5 casos de neuropraxias del radial y 2 pacientes presentaron neuropraxia del mediano.

Conclusiones: es indispensable la utilización de un torniquete de isquemia neumático ya que se puede trabajar con presiones controladas. se correlaciona el aumento en los valores de la CPK con la intensidad del dolor así como la aparición de edema. La neuropraxia del radial es la lesión mas frecuente por el uso de torniquete de isquemia y que su aparición es consecuencia de una prolongada utilización en el torniquete de isquemia.

Planteamiento del problema:

- Determinar en que tiempo en la utilización del torniquete de isquemia se comienza a elevar la enzima CPK y la correlación existente entre los valores de la misma con la sintomatología postquirúrgica en los pacientes con afecciones de la extremidad superior.

Antecedentes.

La utilización del torniquete de isquemia se introdujo en 1873 por el ortopedista Esmarch el cual consistía en una venda elástica con la cual se vaciaba la extremidad, con este sistema se generaban presiones poco controladas incluso se reportaron presiones de hasta 1,000 mmHg lo cual generaba mayor numero de lesiones nerviosas postquirúrgicas (1). Posteriormente para tener un control más riguroso de las presiones generadas por el torniquete el ortopedista Harvy Cushing usa por primera vez el torniquete neumático en 1904 con el cual se logra una visualización adecuada del campo quirúrgico y una disminución en las complicaciones postquirúrgicas (1,2).

El uso del torniquete de isquemia se utiliza en cirugía ortopédica con el fin de mantener escaso sangrado durante la intervención quirúrgica, con lo cual se logra una identificación de todas las estructuras anatómicas para su adecuada reparación (1). Sin embargo no esta exento de efectos secundarios tanto transquirurgicos como postquirúrgicos (2). Se encuentran tanto complicaciones locales como sistémicas; dentro de las complicaciones locales se puede presentar dolor local, disminución de la fuerza muscular, neuropraxia, hematomas, lesión vascular, necrosis tisular o síndrome compartamental. En los efectos sistémicos podemos encontrar elevación de la presión venosa central, hipertensión arterial, depresión cardiorrespiratoria, infarto cerebral, alteraciones en el equilibrio acido base, rabdomiolisis así como trombosis venosa profunda (3).

Las indicaciones para el uso del torniquete de isquemia incluyen la reducción de fracturas y luxaciones de las extremidades en las cuales se requiere de un campo quirúrgico limpio para la adecuada colocación de material de osteosíntesis, se utiliza además para la cura de pseudoartrosis y para la realización de exploración neurológica microquirúrgica. Dentro de las contraindicaciones se incluyen la enfermedad periférica vascular, neuropatía periférica, infección grave de la extremidad, enfermedad tromboembolica y tumores óseos o de tejidos blandos (3).

La presión con la cual debe insuflarse el torniquete depende de la presión sanguínea del paciente así como de la extremidad afectada, para la extremidad superior se suman 100 a 150 mmHg a la presión sistólica y para la extremidad inferior se suman de 90 a 100 mmHg a la presión sistólica del paciente. La duración del torniquete aun no se ha delimitado correctamente sin embargo en algunos estudios se considera como limite máximo 2 horas, dicho limite se basa en la elevación de la CPK (creatinin fosfocinasa) en un lapso de 1.5 a 2 horas que es el periodo en el cual el músculo experimenta una lesión por isquemia la cual se explica por la hipoxia tisular la cual origina acidosis, asociado a incremento en la permeabilidad capilar y cambios en la coagulación, resultando por ultimo necrosis

celular (4). No hay regla sobre cuanto tiempo puede inflarse un manguito sin riesgo.

El máximo de tiempo recomendado en la revisión de la literatura oscila de 1 - 3 horas . Normalmente entre 1.5-2 horas. Por lo tanto el tiempo máximo recomendado es de 2 horas. El pH de 6.9 corresponde a l punto de fatiga del músculo. Disminuciones adicionales pueden ocasionar daño irreversible que conduce a debilidad muscular. Los estudios histológicos muestran generalmente cambios tempranos a más de 1 hora pero la necrosis celular y degeneración muscular aparece en 2 a 3 horas. Los estudios funcionales muestran que la mayoría de los pacientes toleran 2 horas de isquemia con torniquete sin secuelas. Sin embargo, se han informado parálisis por torniquete cuando el tiempo y la presión estaban en límites de seguridad. También, se han demostrado anomalías del EMG y cambios funcionales con tiempos menores de 1 hora (5).

Se ha reportado un síndrome postorniquete el cual se presenta posterior a las 2 horas de utilización del mismo, el cual se caracteriza por edema de la extremidad afectada, rigidez, dolor, parestesias e incluso neuropraxia, el cual se resuelve en un lapso de 1 semana en promedio (5). El dolor que se genera postquirúrgicamente esta relacionado directamente con la agresión quirúrgica; sin embargo, la compresión ejercida por el manguito de isquemia también se ha descrito como un factor implicado en la génesis del dolor. El dolor se genera por fenómenos de isquemia y compresión, los fenómenos de isquemia son distales al manguito y se relacionan directamente con el tiempo de duración de la isquemia, las complicaciones por compresión son las de mayor gravedad y se producen a nivel de la zona de colocación del manguito y son proporcionales a la presión generada por el mismo (6).

Respecto al daño neurológico se reportan lesiones que van desde parestesias hasta parálisis completas, la incidencia de lesiones graves es mínima sin embargo las secuelas leves son muy altas. Las parestesias son la complicación mas frecuente por el uso del manguito de isquemia la cual es una lesión nerviosa mínima causada por compresión, con una recuperación completa en un lapso de 3 semanas, la neuropraxia es una lesión mas intensa en la cual existe perdida de la función de la musculatura correspondiente al nervio paralizado, se regenera completamente en un lapso de 6 semanas. Existen lesiones mas complejas coma la axonomnesis o la neurectomia las cuales son complicaciones muy poco frecuentes en las cuales la recuperación dura mas de un año e incluso nunca se recupera la función (7).

Para disminuir el riesgo de complicaciones postorniquete se debe realizar una adecuada selección de los pacientes prequirúrgicamente, no exceder un tiempo mayor de 2 horas, alternar el uso de 2 torniquetes de isquemia, mantener

una adecuada vigilancia transquirurgica del paciente en cuanto a su función cardiopulmonar así como la utilización de frío local en el postquirúrgico inmediato (8).

La decisión de realizar este estudio se basa en que no existe un rango establecido en la duración del torniquete de isquemia para evitar complicaciones postquirúrgicas, así como el reducido numero de reportes médicos en los cuales se demuestre la elevación de la CPK como indicador de daño muscular secundario a la hipoxia e isquemia tisular, por ello nos dimos a la tarea de la toma de la enzima CPK para demostrar su elevación dependiendo del tiempo de utilización del torniquete de isquemia en la extremidad superior y su correlación con la presencia de complicaciones tanto locales como sistémicas, para normar un rango de tiempo seguro en la utilización del torniquete de isquemia en el servicio de ortopedia con el fin de disminuir las complicaciones postquirúrgicas en los pacientes con afecciones de la extremidad superior.

Pregunta de investigación.

- ¿Existe relación entre la elevación de la CPK con la intensidad de la sintomatología postquirúrgica en pacientes con afección de la extremidad superior?

Objetivo general.

- Demostrar en que tiempo en la utilización del torniquete de isquemia se comienza a elevar la enzima CPK y su correlación con la aparición de efectos secundarios postquirúrgicos.

Objetivo específico.

- Determinar los niveles de la enzima CPK prequirúrgicamente, en el posoperatorio inmediato y 24 horas posterior a la utilización del torniquete de isquemia.

- Determinar la correlación existente entre los valores de CPK y la aparición de efectos secundarios como dolor, edema o neuropraxias.

Planteamiento de hipótesis.

- Demostrar si la elevación de la enzima CPK durante la utilización del torniquete de isquemia se correlaciona con la aparición de efectos secundarios como dolor, edema y neuropraxia en el postquirúrgico mediato.

Tamaño de la muestra.

- Se incluirán pacientes durante el periodo comprendido del 01 noviembre del 2008 al 30 mayo del 2009, los cuales sean sometidos a intervención quirúrgica de la extremidad superior con utilización del torniquete de isquemia.

Diseño del estudio.

- Prospectivo: se obtiene la información a futuro (se realizara en un periodo de 8 meses).
- Longitudinal: a lo largo de un tiempo definido, son mas de una observación de la misma variable en un periodo de tiempo.
- Descriptivo: en el estudio no se alteran las variables solo se analizan.
- Experimental.

Material y métodos.

- Criterios de entrada:

Inclusión: todos los pacientes mayores de 18 años con afección de la extremidad superior (fracturas, luxaciones, pseudoartrosis, etc.) que requieran tratamiento quirúrgico con aplicación del torniquete de isquemia.

No inclusión: paciente con afección de la extremidad superior en los cuales el tratamiento quirúrgico no utilice el torniquete de isquemia.

Pacientes con afección de la extremidad superior menores de 18 años de edad.

- Criterios de salida:

Exclusión: pacientes en los cuales este contraindicada la utilización del torniquete de isquemia como en los casos de insuficiencia arterial o venosa, infecciones de tejidos blandos o tumores.

Eliminación: pacientes en los que el torniquete de isquemia no halla sido colocado adecuadamente.

Definición de variables:

- Para el estudio se cuenta con las siguientes variables:

Enzima CPK (creatin fosfocinasa): se medirán los niveles de CPK para determinar la relación existente entre el aumento de esta enzima con la duración del torniquete de isquemia y su correlación directa con la sintomatología postquirúrgica.

Sintomatología postquirúrgica: determinar si la sintomatología postquirúrgica como el dolor edema o neuropraxias se correlaciona con el aumento de la enzima CPK.

Hoja de captación de datos:

Ver anexo 1.

Estudios de laboratorio:

- Se tomaran muestras sanguíneas 24 horas antes de la cirugía, en el posoperatorio mediato y 24 horas después de la intervención quirúrgica para determinar los valores de la enzima CPK total.

Pruebas estadísticas:

- Coeficiente de correlación: para determinar el poder de asociación entre dos variables.

Consideración ética:

- Se solicita consentimiento informado a los pacientes para la toma de las tres muestras sanguíneas para determinar los niveles de la enzima CPK.

Costo aproximado:

El presente estudio llevara un costo de \$ 2,150. pesos por paciente en el cual se incluyen costo de hospitalización, costo de la cirugía y costo de las tres muestras sanguíneas de CPK.

Resultados.

Se incluyeron en el estudio un total de 52 pacientes con diversas patologías quirúrgicas de la extremidad superior, en los cuales se utilizó el torniquete de isquemia (tabla 1). En cuanto al sexo hubo predilección por el femenino con un total de 29 pacientes mujeres y 23 hombres (figura 2). Dentro de las edades los pacientes se encontraron en un rango de los 18 a los 68 años de edad con una edad media de 48 años.

Todos los pacientes recibieron tratamiento quirúrgico con la colocación de torniquete de isquemia con venda esmarch con una duración promedio entre los 25 y 120 minutos. En cuanto a la toma de la creatin fosfocinasa (CPK) la primera muestra prequirúrgica se encontró normal en todos los pacientes con un promedio de 40 a 60 u/l. En la segunda toma realizada en el postquirúrgico inmediato se encontraron elevaciones de la CPK de 104 u/l hasta 483 u/l. En la última toma de CPK realizada a las 24 hrs del postquirúrgico se encontraron valores desde 50 u/l hasta 604 u/l (figura 3).

En cuanto a la sintomatología encontrada en el postquirúrgico se presentaron síntomas como dolor en los 52 pacientes (100%), edema en 38 pacientes (65%) y neuropraxia en 7 pacientes (13%). Dentro de las patologías de los pacientes que presentaron neuropraxia se encontró síndrome de túnel del carpo con un tiempo de duración de la isquemia de 20 minutos, fractura de cabeza radial con una isquemia de 75 minutos, fractura luxación de codo con una isquemia de 120 minutos, tumor radio distal con isquemia de 30 minutos, fractura de humero con isquemia de 80 minutos, fractura de olecranon con isquemia de 120 minutos, fractura de Galeazzi con isquemia de 70 minutos y fractura de radio izquierdo con isquemia de 90 minutos. En lo referente al tipo de neuropraxia se presentaron 5 casos de neuropraxias del radial y 2 pacientes presentaron neuropraxia del mediano.

Discusión:

El uso de torniquete es habitual en cirugía ortopédica a pesar del gran número de complicaciones descritas y de la falta de consenso respecto a su utilización. Se utilizan dos tipos de isquemia la controlada mediante torniquetes neumáticos y la isquemia solo con venda de esmarch (1). En el presente estudio se realizó la isquemia mediante uso de venda esmarch la cual es una isquemia no controlada, ya que no se sabe la presión a la que se somete la extremidad con dicha venda. Se han demostrado presiones de más de 1.000 mmHg (2).

En la literatura no se encuentran estudios que evalúen la relación entre la elevación de la CPK con la sintomatología postquirúrgica después de la utilización del torniquete de isquemia, sin embargo en algunos estudios se evalúa el dolor en relación a la utilización del torniquete neumático de isquemia como el hecho por F. Manen y cols, en el cual hubo mayor dolor en los pacientes en los cuales se mantuvo una presión de 400 mmHg y hubo menos dolor en los cuales se mantuvo una presión de 100 mmHg superior a la presión arterial basal (2). Según Bimbam Y y Cols el torniquete produce dolor en más del 66 % de los pacientes, después de 30 a 60 min de inflar el manguito en pacientes que reciben anestesia regional del brazo o pierna (10). En nuestro estudio el 100 % de los pacientes presentaron dolor en el posoperatorio además de edema en un 65 % el cual se correlaciona con la duración de la isquemia, ya que los pacientes con tiempo de isquemia mayor a 90 minutos presentaron mayor sintomatología.

Desde el punto de vista fisiopatológico, existen tres componentes implicados en las lesiones producidas por el torniquete: compresión, isquemia e hiperalgesia. La compresión es el factor más lesivo sobre la piel, el músculo y el nervio (11). A nivel nervioso la presión provoca un bloqueo motor por afectación de las fibras A, mielinizadas y gruesas, muy sensibles a la compresión (9). Hay un amplio espectro de lesiones neurológicas desde parestesias hasta parálisis completa. La incidencia total de disfunción severa es extremadamente baja pero la incidencia de un más sutil disfunción neurológica es más grande de lo que apreciamos (12). En lo referente a la lesión nerviosa en este estudio solo 7 pacientes presentaron neuropraxia (13%), 5 pacientes con lesión del radial y 2 con lesión del mediano. En este estudio se encontró mayor afectación del nervio radial con un total de 5 pacientes lo cual representa el 71% del total de las lesiones nerviosas, lo cual corresponde con datos obtenidos de la literatura según Lundbor y Rydevik encontraron que la mayor afectación posttorniquete de isquemia fue a nivel radial esto debido a su anatomía ya que se encuentra dicho nervio pegado al humero y con menor cantidad de tejido muscular que lo proteja de la compresión del mango (15).

El músculo es más susceptible al daño por isquemia que el nervio. El daño muscular es más severo debajo del torniquete por exponerse a la presión e isquemia. Con el aumento del tiempo de torniquete hay progresiva hipoxia tisular,

acidosis y enfriamiento del miembro ocluido. El daño histológico del músculo es evidente después de 30-60 min de tiempo de torniquete. De 2 a 3 horas de isquemia produce necrosis celular y fuga del endotelio capilar. Estos cambios progresan y tienen el pico 24 horas de la suelta del manguito. Después de soltar el manguito, aumentan los niveles de CPK y mioglobina. Las elevaciones importantes no aparecen a menos de pasar en 2 horas el tiempo de isquemia (13). En cuanto a la elevación de la CPK con respecto a la duración en la utilización del mango de isquemia, en este estudio se encontraron elevaciones desde los 40 u/l hasta los 604 u/l, iniciando la elevación de la CPK 1 hora después de la cirugía incluso 24 horas después de la misma, lo cual es similar a lo reportado en la bibliografía según Lee HT y Cols donde la elevación de la CPK y la mioglobina inician dentro de los primeros 90 minutos después de la cirugía.

Conclusiones:

Con los resultados obtenidos en el presente estudio podemos llegar a varias conclusiones; es indispensable la utilización de un torniquete de isquemia neumático ya que se puede trabajar con presiones controladas, contrario a lo ocurrido con la isquemia con venda de esmarch ya que las presiones pueden elevarse hasta 500 mmHg, con lo cual los resultados obtenidos en la elevación de la CPK no son fiables, ya que dicho marcador se eleva a mayor presión y no se correlaciona correctamente con el tiempo de duración de la isquemia. Se concluye además que se correlaciona el aumento en los valores de la CPK con la intensidad del dolor así como la aparición de edema ya que en pacientes con valores por arriba de 200 u/l en la CPK presentaron mayor dolor y edema postquirúrgico. Por ultimo, se concluye que la neuropraxia del radial es la lesión mas frecuente por el uso de torniquete de isquemia y que su aparición es consecuencia de una prolongada utilización en el torniquete de isquemia.

Anexo 1

HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO.

SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.

ELEVACION DE LA CPK COMO INDICADOR DE DAÑO MUSCULAR DURANTE LA UTILIZACION DE ISQUEMIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.

HOJA DE CAPTACION DE DATOS:

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

EXPEDIENTE:

DIAGNOSTICO:

TIEMPO DE DURACION DEL TORNIQUETE DE ISQUEMIA:

VALOR EN LOS NIVELES DE LA CPK 24 HRS POSTERIORES A LA CIRUGIA:

MANIFESTACIONES CLINICAS EN EL POSOPERATORIO MEDIATO:

- DOLOR: SI () NO ().

- EDEMA: SI () NO ().

- NEUROPRAXIA: SI () NO ().

ANEXO 2

VALORACION DE LA FUNCION MUSCULAR EN LAS NEUROPRAXIAS.

Función motora:

M0: no hay contracción muscular.

M1: recuperación de la contracción perceptible en músculos proximales.

M2: recuperación de la contracción perceptible en los músculos proximales y distales.

M3: recuperación de la función de los músculos proximales y distales de tal grado que todos los músculos importantes son lo bastante potentes para actuar frente a resistencia.

M4: recuperación de la función como en la fase previa, pero además son posibles todos los movimientos sinérgicos independientes.

M5: función completa.

VALORACION DE LA SENSIBILIDAD EN LAS NEUROPRAXIAS.

Función sensitiva:

S0: ausencia de sensibilidad en la zona autónoma.

S1: recuperación de la sensibilidad dolorosa cutánea profunda dentro de la zona autónoma del nervio.

S2: reaparición de cierto grado de percepción de dolor cutáneo superficial y sensibilidad táctil dentro de la zona autónoma del nervio.

S3: reaparición del dolor cutáneo superficial y la sensibilidad táctil en la zona autónoma con desaparición de cualquier hiperrespuesta anterior.

S4: reaparición de la sensibilidad como en la fase previa, además hay cierta recuperación de la discriminación entre dos puntos dentro de la zona autónoma.

S5: función completa.

Tabla 1.
Patologías de la extremidad superior.

Patología	Numero de casos.
Fractura radio distal	15
Fractura de Galeazzi	1
Fractura de olecranon	4
Fractura cabeza radial	3
Fractura supracondilea humeral	4
Fractura de metacarpianos	2
Fractura de falanges	2
Tumoración de radio	1
Tumoración de metacarpiano	1
Fractura humero distal	4
Síndrome de túnel del carpo	6
Pseudoartrosis de humero	2
Fractura luxación de codo.	1
Fractura radio cubital	5
Fractura cóndilo humeral	1

Figura 2
Sexo de los pacientes.

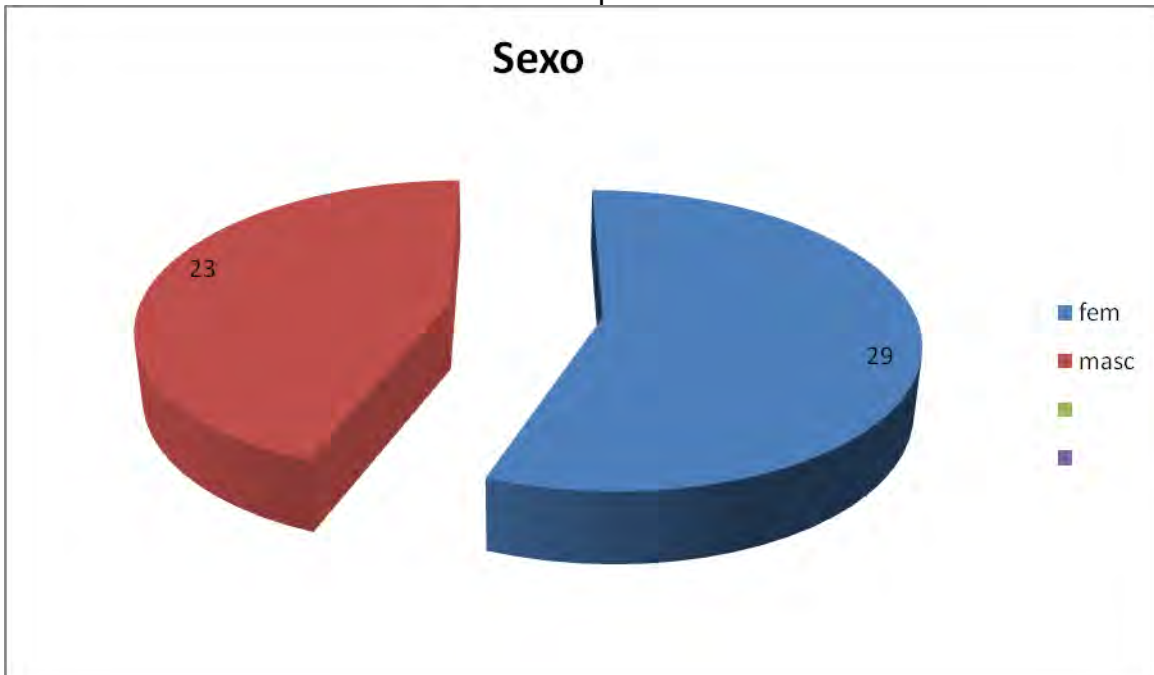


Figura 3
Valores de CPK.

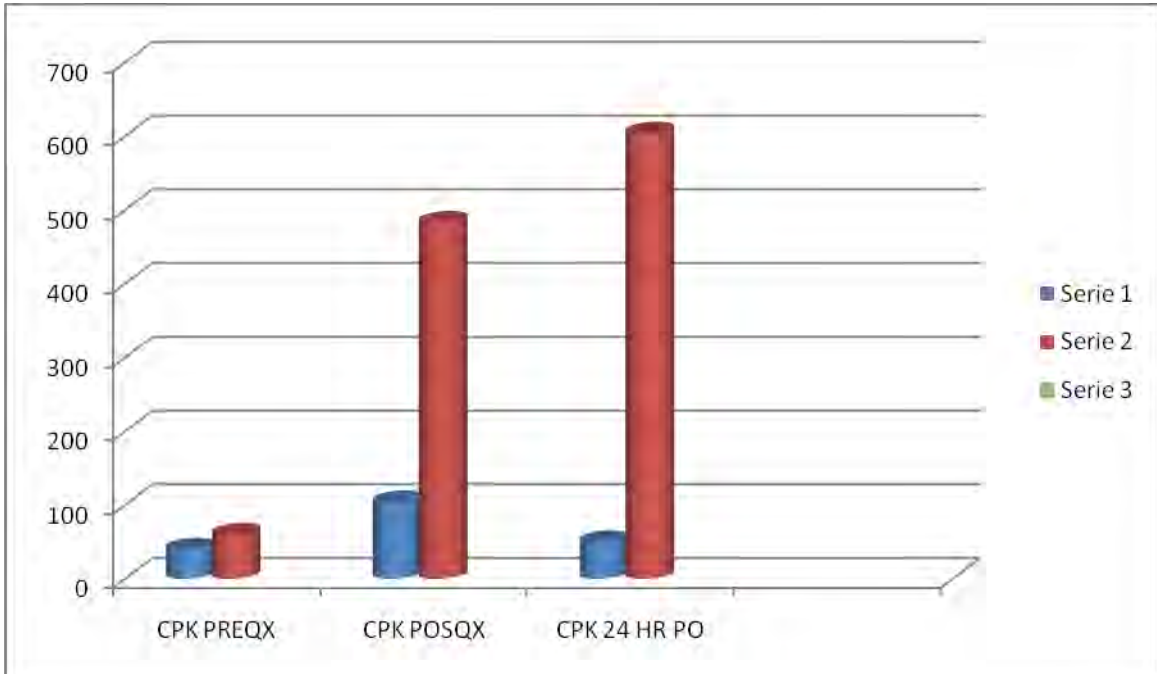


Figura 4.
Porcentaje de sintomatología postquirúrgica.

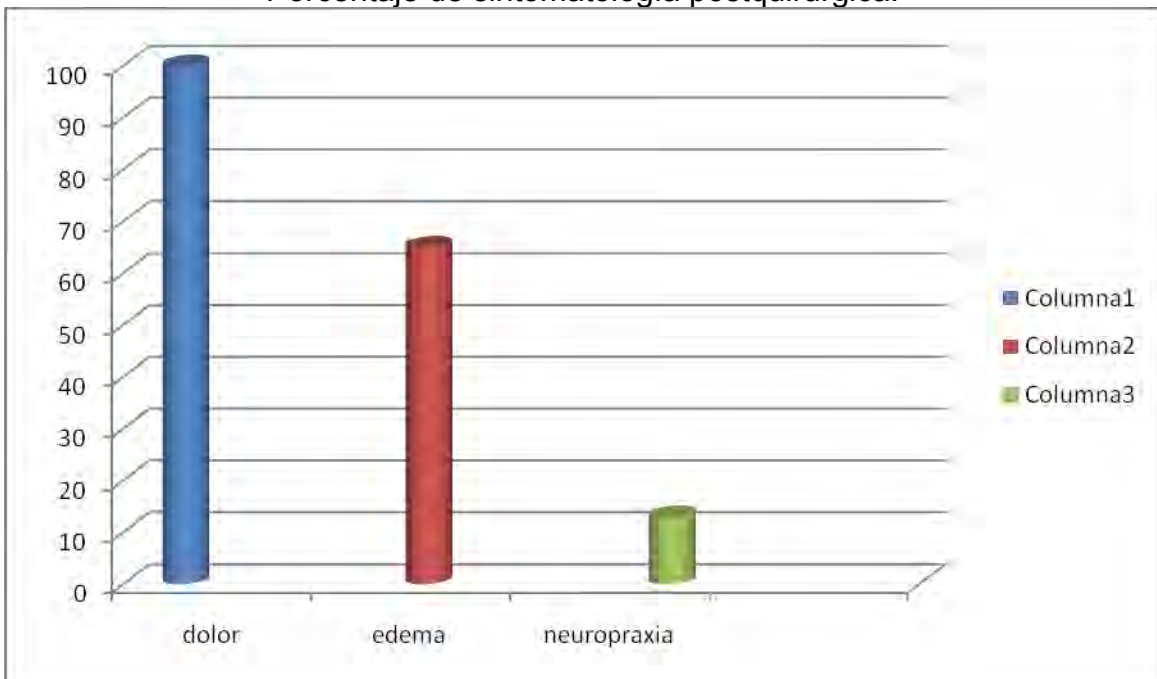


Tabla 2.
Patologías que presentaron neuropraxia.

Patología	Tipo de neuropraxia
síndrome de túnel del carpo	Nervio mediano
fractura de cabeza radial	Nervio radial
fractura luxación de codo	Nervio radial
tumor radio distal	Nervio mediano
fractura de humero	Nervio radial
fractura de olecranon	Nervio radial
fractura de Galeazzi	Nervio radial

Bibliografía:

- 1.- Wakai Abel: Winter Desmond C: Street John T. PNEUMATIC TOURNIQUETS IN EXTREMITY SURGERY. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2001. vol. 9 No 5. pp 345-351.
- 2.- Berga F. Manen. INFLUENCIA DE LA PRESION DEL TORNIQUETE DE ISQUEMIA SOBRE LA INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2002; 49: 131-135.
- 3.- Duffy Peter J. EL TORNIQUETE ARTERIAL. Departamento de anestesiología, Ottawa General Hospital. 2005 pp: 156-162.
- 4.- Campbell. CIRUGIA ORTOPEDICA. 10a edicion. ELSEVIER. 2004; Vol. III; 2985-3070.
- 5.- Green. David P. CIRUGIA DE LA MANO. Marban. Vol. 1. 809-845.
- 6.- Gazmuri R. Rodrigo. Muñoz Juan A. VASOSPAM AFTER USE OF A TOURNIQUET: ANOTHER CAUSE OF POSTOPERATIVE LIMB ISCHEMIA?. Anesth Analg. 2006; 94: 1152-1154.
- 7.- Zamorano Harold. Gallon Alfonso. EVALUACION DEL TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES EM FRACTURAS SUPRACONDILEAS DEL HUMERO DISTAL EM EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE. Rev col de or tra. 2006; 20: 36-45.
- 8.- Martinez Castroverde. Gonzalez Bracero. FRACTURAS DE CONDILO HUMERAL EXTERNO EM LA INFANCIA. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO. Acta ortopedica castellano-manchega. 2000; 1: 21-28.
- 9.- Birnbam Y, Leor J, Kloner RA. PATHOLOGY AND CLINICAL IMPACT OF REPERFUSION INJURY. J Thromb 1997;4(2):185-95.
- 10.- Garvin PJ, Neihoff ML, Robinson SM, Mistry B, Esterl R, Heisler T, et al. RENOPROTECTIV EFFECTS OF THE 21-AMENOSTEROID U74389G IN ISCHEMIA-REPERFUSION INJURY AND COLD STORAGE PRESERVATION. Transplantation 1997;63(2):194-201.
- 11.- Ferrari R, Hearse DJ. REPERFUSION INJURY. DOES IT EXIST AND DOES IT HAV CLINICAL RELEVANCE?. J Thromb Thrombol 1997;4(1):25-34.
- 12.- Leter DF, Scalia R, Campbell B, Nossulit, Hay ward R. PEROXINITRITE INHIBITS LEUKOCYTE ENDOTHELIAL CELL INTERACTIONS AND

PROTECTS AGAINST ISCHEMIA REPERFUSION INJURY IN RATS. J Clin Invest 1997;99(4):684-91.

13.- Zambini WA. Morphologic. ANALYSIS OF THE MICROCIRCULATION DURING REPERFUSION OF ISCHEMIA SKELETAL MUSCLE AND THE EFFECT OF HIPERBARIC OXYGEN. Am Soc Plastic Reconst Surg 1993;91(6):1110-23.

14.-Lee HT. Lineaweaver WC. PROTECTION AGAINST ISCHEMIC-REPERFUSION INJURY OF SKELETAL MUSCLE: ROLE OF ISCHEMIA PRECONDITIONING AND ADENOSINE PRETREATMENT. J Reconstr Microsurg 1996; 12(6):383-8.

15.- Sherman et al. SUMARIO DE INFORMES DE PARÁLISIS POR TORNQUETE 129 CASOS. J Bone Joint Surg, 1986;68-A;256.