



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

**IDENTIFICACIÓN DE LA OSIFICACIÓN HETEROTÓPICA EN PACIENTES CON
TRAUMA POR QUEMADURA ATENDIDOS EN LA UNIDAD DE QUEMADOS DEL
C.M.N. 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA

PRESENTA:

DRA. PAOLA CERVANTES RIVERA

TUTOR PRINCIPAL

DRA. FANNY STELLA HERRÁN MOTTA

C.M.N. "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE.

CIUDAD DE MÉXICO, 10 DE NOVIEMBRE 2017



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.

DRA. AURA ARGENTINA ERAZO VALLE SOLÍS
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ
JEFE DE ENSEÑANZA
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

DR. ALEJANDRO DUARTE Y SÁNCHEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE POSGRADO EN CIRUGÍA
PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

DR. IGNACIO LUGO BELTRÁN
PROFESOR ASOCIADO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE POSGRADO EN CIRUGÍA
PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

ASESOR DE TESIS

DRA. FANNY STELLA HERRÁN MOTTA
PROFESOR ASOCIADO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE POSGRADO EN CIRUGÍA
PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES, QUE SON EL PILAR FUNDAMENTAL EN MI VIDA Y EL MOTIVO DE TODO ESTE ESFUERZO

A MIS HERMANAS, POR SU APOYO INCONDICIONAL Y LOS NUMEROSOS MOMENTOS DE ALEGRIA

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACIÓN ANGELA, JULIO CÉSAR, MARLENE, SILVIA, PAULO Y JESÚS POR LOS MOMENTOS DE APRENDIZAJE, AMISTAD Y CRECIMIENTO PERSONAL QUE GUARDARE POR SIEMPRE

A MIS MAESTROS DR. DUARTE Y SANCHEZ, DRA. HERRAN, DR. LUGO, DR CAMACHO, DR. RIVAS, DR. URRUTIA, DR. TOLEDO POR SU PACIENCIA Y SUS ENSEÑANZAS

INDICE

RESUMEN	.....	5
INTRODUCCION	.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS	.....	10
RESULTADOS	.....	11
DISCUSIÓN	.....	17
CONCLUSIONES	.....	18
BIBLIOGRAFÍA	.....	19
ANEXOS	.....	20

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La osificación heterotópica (OH) puede llegar a ser una dolorosa y debilitante secuela de un daño musculo-esquelético secundario a un trauma térmico por lo que el presente estudio propone identificar la incidencia de esta patología en los pacientes con trauma por quemadura hospitalizados en la Unidad de Quemados a cargo del servicio de cirugía plástica, estética y reconstructiva de C.M.N. 20 de Noviembre ISSSTE.

La osificación heterotópica es una patología que se presenta en un 13.6% a 23% de los pacientes con trauma por quemadura lo cual conlleva a alteraciones en la funcionalidad de las articulaciones afectadas muchas veces requiriendo intervención quirúrgica que puede contribuir más a la limitación funcional.

El presente estudio ayudará a contar con un registro de la frecuencia, presentación clínica y sitio anatómico afectado de la osificación heterotópica en los pacientes hospitalizados en la unidad de quemados para la implementación de medidas preventivas y terapéuticas oportunas.

MATERIAL Y MÉTODOS: Es un estudio ambispectivo (retrospectivo y prospectivo), longitudinal y descriptivo que se llevo a cabo en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre por el servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva en el que se incluyó a todos los pacientes con trauma secundario a quemadura atendidos en la Unidad de Quemados en el periodo comprendido del 01 marzo 2015 al 01 de marzo 2017 quemadura y que presentaron uno o más de los factores de riesgo asociados para el desarrollo de osificación heterotópica reportados en la literatura. Los factores de riesgo fueron los siguientes:

• Inmovilización prolongada con limitación del movimiento activo articular
• Coma ≥ 30 días
• Ventilación pulmonar prolongada
• Presión continua sobre el área afectada por osificación heterotópica
• Severidad y extensión de la quemadura ($>20\%$ SCTQ)
• Numero de cirugías realizadas secundarias al trauma por quemadura

Una vez recabada la información se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo, analizando mediante estadística descriptiva medidas de tendencia central y dispersión, el número de pacientes, edad, sexo, factores de riesgo asociados, sintomatología principal, alteración en estudios radiológicos y número de cirugías realizadas así como la frecuencia, factores de riesgo y localización anatómica de la osificación heterotópica en los pacientes atendidos en nuestra Unidad de Quemados para realizar el reporte final del estudio.

RESULTADOS

De los 72 pacientes que ingresaron durante el periodo de estudio a la unidad de quemados del C.M. N. "20 de Noviembre" se identificaron 34 pacientes que cumplían con factores de riesgo para el desarrollo de osificación heterotópica, lo que da una incidencia de 47.2%.

Entre los factores de riesgo que se encontraron en la población estudio para la formación de osificación heterotópica fueron:

Mecanismo de lesión	Eléctrica (10), Deflagración (12), escaldadura (3)
Porcentaje de SCTQ	1-10% (1), 11-20% (3), 21%-30% (15), 31%-40% (4), 41%-50% (1), 51%-60% (1).
Sitios anatómicos afectados	Cara (13), Cuello (5), Miembro torácico derecho (19), Miembro torácico izquierdo (15), Tórax (17), Abdomen (10), Genitales (5), Miembro pélvico derecho (16), Miembro pélvico izquierdo (14), Glúteos (5).
Necesidad de injerto cutáneo	14 pacientes
Presencia de inmovilización prolongada de la articulación	13 pacientes
Número de intervenciones quirúrgicas	# 0 (1), #1 (9), #2 (3), #3 (7), #4 (1), #5 (2), # 9 (1), #10 (1).
Ventilación mecánica	2 pacientes
Estancia en la unidad de Terapia Intensiva	2 pacientes

A los 25 pacientes se les solicitó estudio radiográfico de la zona anatómica afectada donde la principal molestia fue el dolor en el 100% de los pacientes, sin percepción de aumento de volumen o tumor palpable.

CONCLUSIONES

Durante nuestra experiencia en el manejo del paciente con traumatismo por quemadura en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", ISSSTE pudimos apreciar la nula incidencia de osificación heterotópica similar a la reportada en la bibliografía mundial.

INTRODUCCIÓN

La OH es la formación ectópica de hueso cortical en el tejido conectivo, en el cual normalmente no debe existir⁽¹⁾, como consecuencia de varios mecanismos de lesión al sistema nervioso central (SNC) como el traumatismo cerebral y de la medula espinal, lesiones traumáticas y quirúrgicas. También como consecuencia de otras condiciones como el tétanos, el síndrome de estrés respiratorio agudo y, como es de interés en este estudio, en pacientes quemados.⁽²⁾ La incidencia de OH en pacientes no quemados se reporta desde un 35% a un 75%⁽³⁾. En pacientes quemados la incidencia varía según el diseño de estudio y el método de diagnóstico. En estudios retrospectivos la incidencia es baja en un rango de 0.1% a 3.3% cuando en estudios

prospectivos se encuentra entre un 13.6% a 23%⁽⁴⁾. El desarrollo de OH primero involucra la formación de osteoide el cual se calcifica dentro de 4-8 semanas⁽⁵⁾.

Riedel en 1883 fue el primero en describir la formación de OH en soldados que sufrieron lesión en la medula espinal relacionada con el combate siendo después motivo de discusión en el estudio de la primera Guerra Mundial por Dejerne y Ceillier en 1918⁽⁶⁾.

A pesar que el mecanismo exacto permanece desconocido se han identificado 4 eventos que se requieren para la formación de OH: 1) un evento inicial (mecanismo de lesión); 2) un señal biológica desde el sitio de lesión; 3) una fuente de células indiferenciadas y 5) un ambiente local que conduzca a la formación de hueso ectópico.

En 1965, Urist describió un agente señalizador que nombro proteína morfogenética ósea (PMO). Recientemente, se conocen cerca de 15 proteínas morfogenéticas óseas (PMOs), de las cuales 6 juegan un papel en la formación de OH. La OH puede formarse por un numero de procesos que incluyen genéticos, post-traumáticos, neurogénicos, postquirúrgicos y procesos reactivos. Después del año inicial, hay una proliferación del tejido fibrovascular de granulación y/o una pérdida de la población de células fusiformes. Hueso nuevo se forma mediante osificación membranosa o endocondral, el cual madura en un curso de 6-12 meses⁽⁷⁾. Las PMOs pueden dirigir la OH debido a sus potentes propiedades osteoinductivas. Estudios in vitro han mostrado que pueden inducir células madre mesenquimales a diferenciarse en osteoblastos⁽⁸⁾. Las células madre en el musculo que responden a las PMOs son capaces de diferenciarse a células productoras de hueso y han sido implicadas en la formación de OH. El musculo lesionado puede proveer las células ideales (células progenitoras) y un ambiente ideal (PMOs y otros agentes inflamatorios) para la formación de hueso ectópico⁽⁹⁾.

Cerca del 20% de los pacientes con daño de la medula espinal y trauma cerebral desarrolla OH. La OH neurogénica siempre ocurre por debajo del nivel de lesión, siendo el área más afectada la cadera, siendo menos frecuente las lesiones lumbosacras o cono-caudales debido a que los pacientes inician una deambulación temprana. Por lo tanto, en pacientes con daño en la medula espinal, la presencia de espasticidad es un factor de riesgo significativo para la formación de OH⁽¹⁰⁾.

Es importante considerar el trauma por quemadura como una causa específica de OH que ha sido objeto de estudio dada su fisiopatología diferente. Donde la artroplastia de cadera desarrolla OH en el sitio quirúrgico, los pacientes con quemadura tienen un daño cutáneo y no un trauma directo en el sitio de formación OH. Interesantemente, aunque menos común, la OH puede desarrollarse en áreas donde el paciente no tiene daño cutáneo. Los sitios anatómicos más afectados son: el codo, el hombro y la cadera⁽¹¹⁾.

En el desarrollo de la OH se requiere de un desencadenante inflamatorio como el daño térmico sostenido que se ha demostrado ocurre en las quemaduras >20% SCT lo que resulta en un estado inflamatorio global. A pesar que la causa exacta del desarrollo de OH en pacientes quemados permanece desconocida, estudios han reportado factores que llevan a su presentación como son la inmovilización prolongada, el porcentaje de SCT involucrado y la rehabilitación realizada durante el periodo de recuperación⁽¹²⁾.

Entre los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de OH en los pacientes con trauma por quemadura se encuentran enumerados en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores asociados con OH ⁽²⁾	
•	Inmovilización prolongada con limitación del movimiento activo articular
•	Coma ≥30 días
•	Ventilación pulmonar prolongada
•	Presión continua sobre el área
•	Severidad y extensión de la quemadura (>20% SCTQ)
•	Soporte nutricional incrementado (ej. Proteína >150 g/d)
•	Alteraciones del metabolismo de calcio y osteoporosis
•	Hipoxia tisular
•	Infección local
•	Estasis circulatoria
•	Desordenes antígeno-anticuerpo
•	Proteína C Reactiva (marcador temprano en la formación de OH)
•	Fosfatasa alcalina (marcador tardío 2-3 semanas después de la osteoinducción)

Dado que la fisiopatología se vincula con un desbalance de los factores que llevan a un depósito anormal de fosfato de calcio en los tejidos, algunos investigadores han tratado de aislar los niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina para el diagnóstico de OH, sin embargo estos valores frecuentemente son normales en este tipo de población o son anormales debido a otros factores (sepsis o desequilibrio hidroelectrolítico). Por lo tanto no existe una prueba de laboratorio confirmatoria⁽¹⁰⁾.

Los resultados reportados en el estudio de Orchard y cols. sólo 16 de 19 pacientes que presentaron OH tuvo manifestaciones radiográficas, los otros 3 pacientes tuvieron manifestaciones clínicas de las que destacan movilidad articular reducida, edema local, eritema y tumor palpable. El tiempo promedio en desarrollar OH fue de 37 días (30-40) y el tiempo promedio para las manifestaciones radiológicas fue de 49 días (38-118). El sitio anatómico más afectado fue la articulación del codo en un 89%, seguido de la articulación de la rodilla y el hombro⁽²⁾.

Las características radiográficas en la OH fueron reportados en una escala descrita por Potter et al, basados en los hallazgos vistos en una proyección AP (anteroposterior) o lateral de la articulación afectada, las cuales se presentan en la Tabla 2⁽¹³⁾.

Tabla 2. Sistema de Clasificación de la Osificación Heterotópica	
Ninguna (0)	Sin evidencia de mineralización en tejidos blandos
Leve (1)	Hueso ectópico que ocupa <25% del área transversal de la extremidad en la radiografía AP o lateral
Moderada (2)	Hueso ectópico que ocupa del 25-50% del área transversal de la extremidad
Severa (3)	Hueso ectópico que ocupa >50% del área transversal de la extremidad

La presencia de OH requiere resección quirúrgica la cual conlleva un riesgo significativo y deja un déficit funcional en más del 75% de los pacientes. Por lo que se beneficiarían enormemente si se identifican aquellos pacientes con quemadura que cuenten con factores de riesgo para el desarrollo de OH y se implementan de forma temprana las medidas preventivas y diagnósticas necesarias. La medida terapéutica más temprana incluye los bifosfonatos, antiinflamatorios y terapia de radiación, la cual, a pesar de ciertos beneficios, tienen efectos adversos severos y por lo tanto no es viable su administración para todos los pacientes con riesgo a desarrollar OH⁽¹⁴⁾.

1. Vanden BL y Vanderstraeten G. Heterotopic ossification: a review. *J Rehabil Med* 2005; 37: 129-36.
2. Orchard GR, Paratz JD, Blot S y Roberts JA. Risk factors in hospitalized patients with burn injuries for developing heterotopic ossification – A retrospective analysis. *J Burn Care Res* 2015; 36(4): 465-470.
3. Spielman G, Gennarelli TA, Rogers CR. Disodium etidronate: its role in preventing heterotopic ossification in severe head injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64:539-42.
4. Peterson SL, Mani MM, Crawford CM, Neff JR, Hiebert JM. Postburn heterotopic ossification: insights for management decision making. *J Trauma* 1989; 29: 365-9.
5. Puzas JE, Miller MD, Rosier RN. Pathologic bone formation. *Clin Orthop Relat Res.* 1989(245):269-81.
6. Dejerne A, Ceillier A. Para-osteo-arthropaties des paraplegiques par lesion medullaire: etude clinique et radiographique. *Ann Med.* 1918;5:497-535.
7. McCarthy EF, Sundaram M. Heterotopic ossification: a review. *Skeletal Radiol.* 2005;34:609-19.
8. Wozney JM, Ronsen V, Celeste AJ, et al. Novel regulators of bone formation: molecular clones and activities. *Science.* 1988;150:893-899.
9. Leblanc E, Trenszt F, Haroun S, et al. BMP-9 induced muscle heterotopic ossification requires changes to the skeletal muscle microenvironment. *J Bone Miner Res.* 2011;26:1166-77.
10. Levi B, Jayakumar P, Giladi A, et al. Risk factors for the development of heterotopic ossification in seriously burned adults: a national institute on disability, independent living and rehabilitation research burn model system database analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79:870-76.
11. Medina A, Shankowsky H, Savaryn B, Shukalak B, Tredget EE. Characterization of heterotopic ossification in burn patients. *J Burn Care Res.* 2014;35(3):251-56.
12. Hunt JL, Arnoldo BD, Kowalske k, Helm P, Purdue GF. Heterotopic ossification revisited: a 21-year surgical experience. *J Burn Care Res.* 2006;27(4):535-40.
13. Potter BK, Burns TC, Lacap AP, et al. Heterotopic ossification following traumatic and combat-related amputations: prevalence, risk factors, and preliminary results of excision. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:476-86.
14. Nauth A, Giles E, Potter BK, et al. Heterotopic ossification in orthopaedic trauma. *J Orthop Trauma.* 2012;26(12):684-688.

MARCO TEÓRICO

Definición del problema

Identificar la presencia de la osificación heterotópica en los pacientes que sufren traumatismo por quemadura hospitalizados en la unidad de quemados del C.M.N. 20 de Noviembre, ISSSTE, mediante la evaluación clínica y radiográfica.

Hipótesis

Los pacientes con trauma por quemadura que desarrollan osificación heterotópica en nuestro hospital son aquellos que tienen como factores de riesgo: antecedente de quemadura eléctrica, afectación en extremidades superiores, necesidad de injerto cutáneo y SCTQ mayor o igual a 30%.

Objetivo General

Identificar la incidencia, presentación clínica y sitio anatómico más frecuentemente afectados de la osificación heterotópica en los pacientes con trauma por quemadura que ingresan a la unidad de quemados del CMN ISSSTE 20 de Noviembre en el periodo comprendido del 01 marzo del 2015 al 01 de marzo del 2017.

Objetivos Específicos

Conocer la incidencia de osificación heterotópica en los pacientes con trauma por quemadura que ingresen a la Unidad de Quemados del C.M.N. 20 de Noviembre, ISSSTE, en un periodo de dos años.

Conocer las características de los pacientes con diagnóstico de osificación heterotópica (edad, sexo, índice de masa corporal) tratados en la Unidad de Quemados del C.M.N. 20 de Noviembre, ISSSTE.

Identificar los factores de riesgo en pacientes con el diagnóstico de osificación heterotópica (mecanismo de lesión por quemadura, porcentaje de SCTQ involucrada, sitios anatómicos afectados, necesidad de injerto cutáneo, presencia de inmovilización prolongada de la articulación, número de intervenciones quirúrgicas, ventilación mecánica, estancia en la unidad de Terapia Intensiva).

Conocer el principal síntoma de presentación en los pacientes con diagnóstico de osificación heterotópica (disminución en el arco de movimiento de la articulación afectada, edema local, eritema o tumor palpable).

Conocer el sitio anatómico más afectado (codo, rodilla, cadera) así como las características radiológicas halladas en la proyección radiográfica AP basados en la clasificación de OH descrita por Potter et al.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y tipo de estudio

El presente es un estudio ambispectivo (retrospectivo y prospectivo), longitudinal y descriptivo que se llevó a cabo en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre por el servicio de Cirugía

Plástica y Reconstructiva. Incluyó a todos los pacientes con trauma secundario a quemadura atendidos en la Unidad de Quemados en el periodo del 01 marzo 2015 al 01 de marzo 2017.

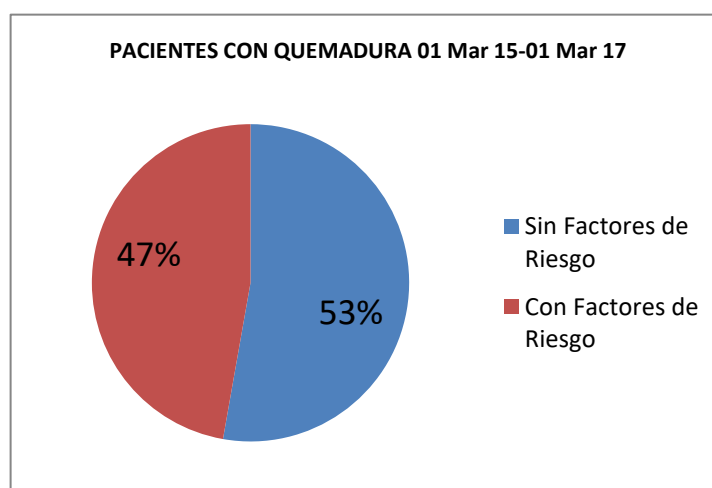
Se realizó en todos los pacientes con factores de riesgo la exploración física y examen físico de las articulaciones frecuentemente afectadas en búsqueda de síntomas y signos de osificación heterotópica.

En los pacientes hospitalizados se realizó estudios de gabinete (radiografías en proyección AP y lateral) de las articulaciones que muestren síntomas o signos de osificación heterotópica así como en los pacientes que no tengan sintomatología pero si factores de riesgo en un periodo de tiempo mayor a los 30 días durante la hospitalización.

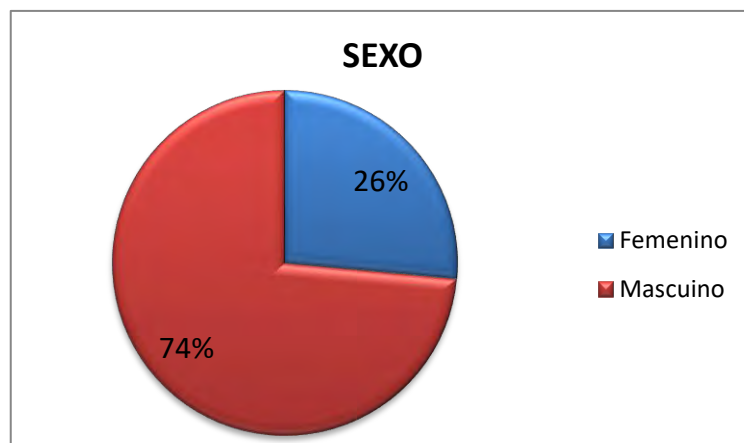
Se revisaron los expedientes electrónicos de los pacientes que se dieron de alta en el momento de la recolección de datos pero que contaron con factores de riesgo para el desarrollo de osificación heterotópica. Posteriormente se identificaron en la consulta externa del servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del C.M.N. "20 de Noviembre", ISSSTE y se solicitó el estudio de gabinete (radiografías en proyección AP y lateral) de las articulaciones que muestren síntomas o signos de osificación heterotópica en el momento de la atención en consulta externa.

RESULTADOS

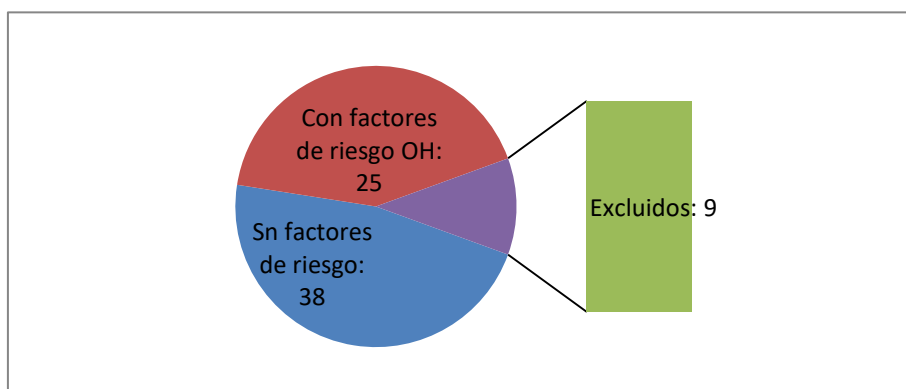
De los 72 pacientes que ingresaron durante el periodo de estudio a la unidad de quemados del C.M. N. "20 de Noviembre" se identificaron 34 pacientes que cumplían con factores de riesgo para el desarrollo de osificación heterotópica, lo que da una incidencia de 47.2%.



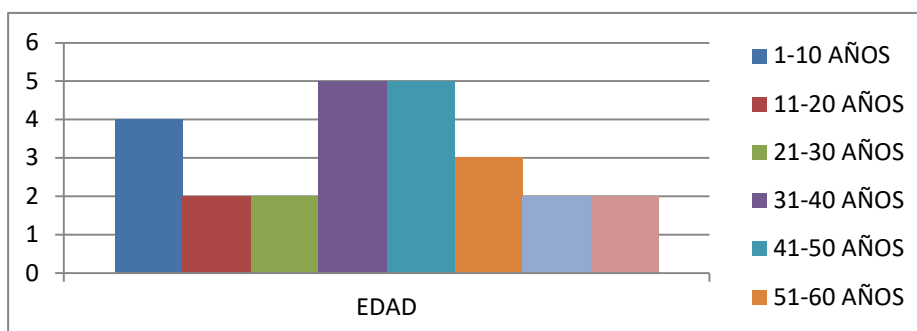
De los 34 pacientes que ingresaron a la población estudio, 25 fueron del sexo masculino (74%) y 9 pacientes del sexo femenino (26%).



Se excluyeron 9 pacientes de la población dando un total de 25 pacientes que se enrolaron al estudio (19 hombres y 6 mujeres). Las causas de exclusión fueron: 5 pacientes por defunción durante la hospitalización (3 hombres y 2 mujeres), 1 paciente femenino por traslado a otro hospital (Fundación Michou Mau), 2 pacientes quienes se les dio alta definitiva y no acudieron posteriormente a consulta externa de nuestro servicio (2 hombres) y 1 paciente masculino por no contar con derechohabencia al ISSSTE.

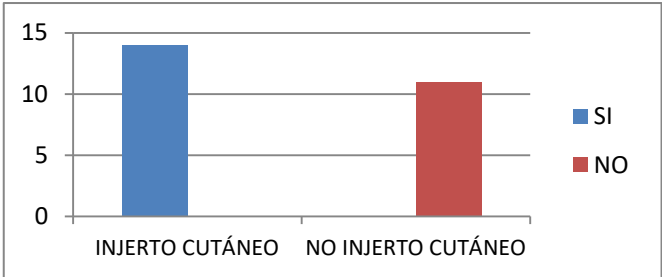
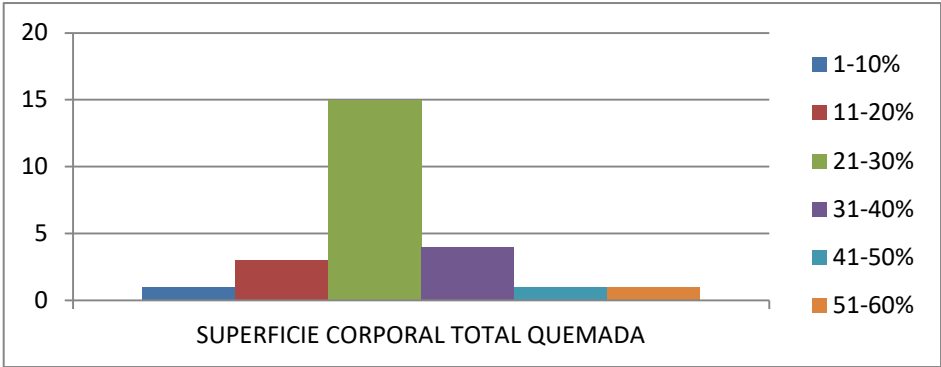
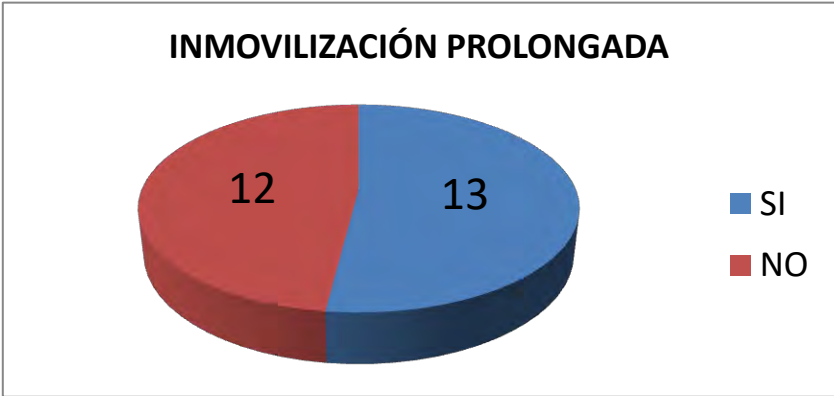
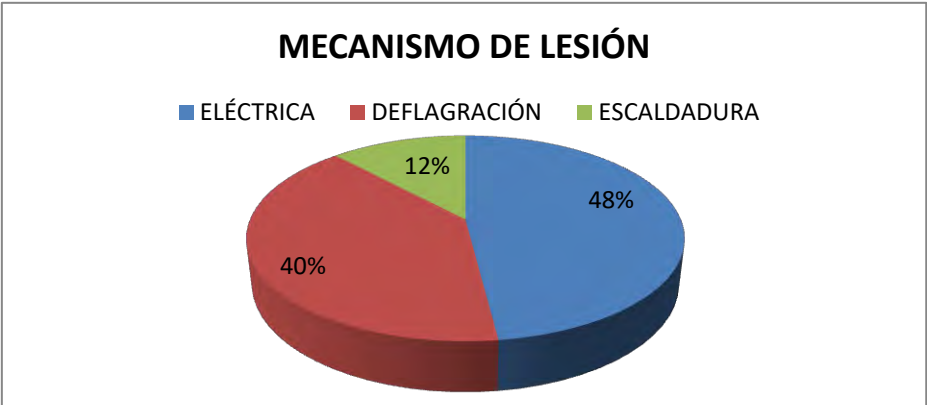


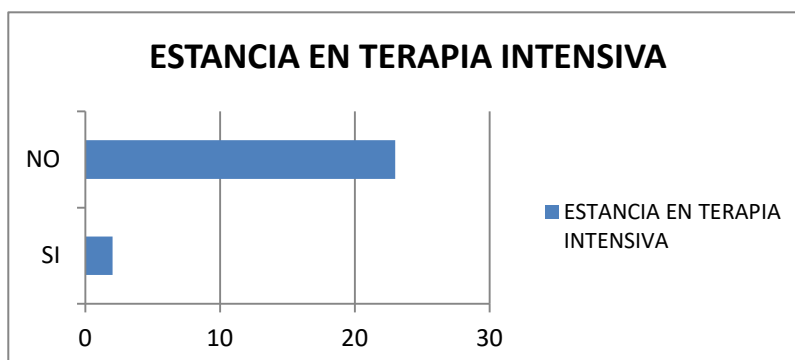
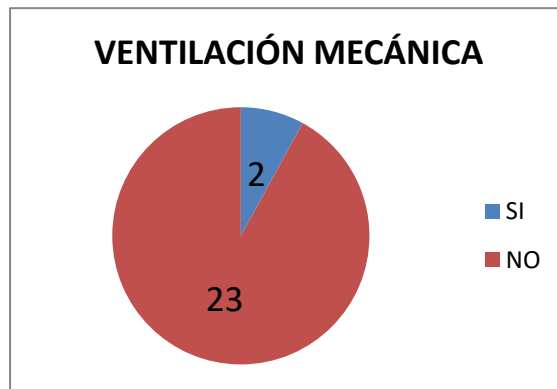
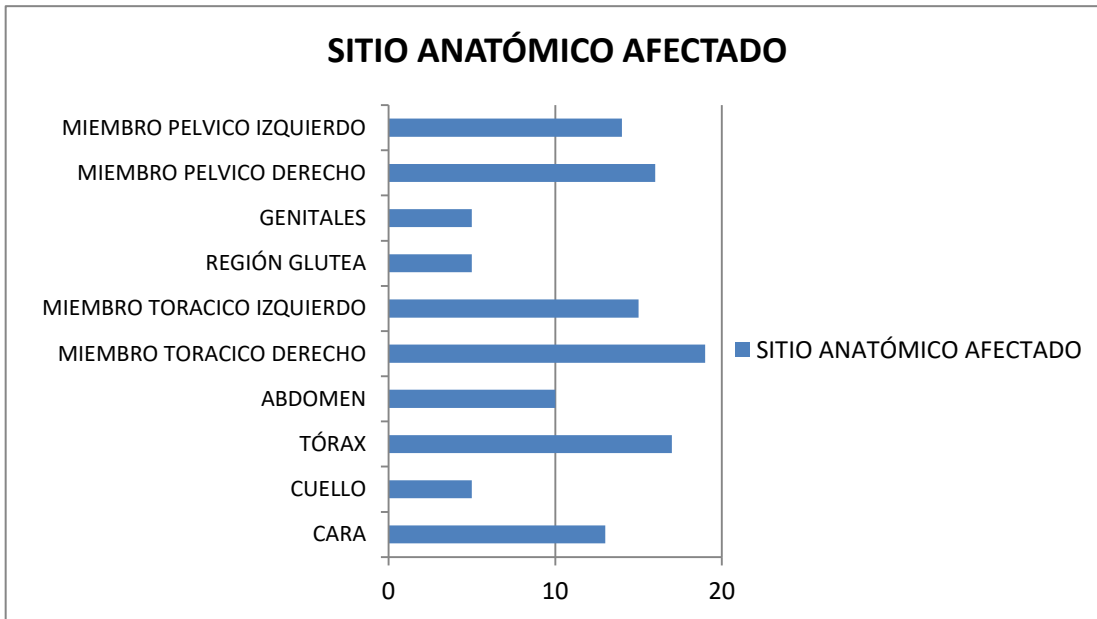
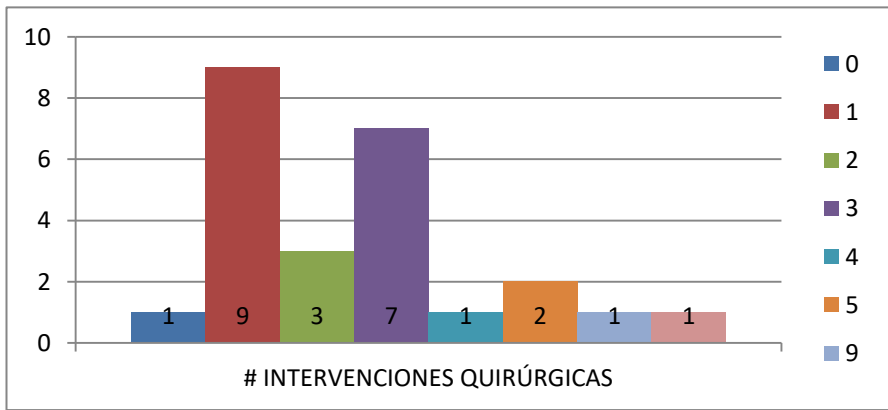
El rango de edad fue de 3-74 años de edad, promedio 27.88 años.



Entre los factores de riesgo que se encontraron en la población estudio para la formación de osificación heterotópica fueron:

Mecanismo de lesión	Eléctrica (10), Deflagración (12), escaldadura (3)
Porcentaje de SCTQ	1-10% (1), 11-20% (3), 21%-30% (15), 31%-40% (4), 41%-50% (1), 51%-60% (1).
Sitios anatómicos afectados	Cara (13), Cuello (5), Miembro torácico derecho (19), Miembro torácico izquierdo (15), Tórax (17), Abdomen (10), Genitales (5), Miembro pélvico derecho (16), Miembro pélvico izquierdo (14), Glúteos (5).
Necesidad de injerto cutáneo	14 pacientes
Presencia de inmovilización prolongada de la articulación	13 pacientes
Número de intervenciones quirúrgicas	# 0 (1), #1 (9), #2 (3), #3 (7), #4 (1), #5 (2), # 9 (1), #10 (1).
Ventilación mecánica	2 pacientes
Estancia en la unidad de Terapia Intensiva	2 pacientes





A los 25 pacientes se les solicitó estudio radiográfico de la zona anatómica afectada donde la principal molestia fue el dolor en el 100% de los pacientes, sin percepción de aumento de volumen o tumor palpable. Las regiones anatómicas que se analizaron radiográficamente se muestran en la tabla 2.

TABLA 2		
No. Paciente	Región Anatómica Radiográfica	Detección de OH
1	Tórax, pelvis, codo y muñeca derecha	Negativa
2	Tórax, hombro derecho e izquierdo, codo derecho e izquierdo y muñeca derecha e izquierda	Negativa
3	Tórax y mano izquierda	Negativa
4	Tórax, rodilla derecha y tobillo derecho	Negativa
5	Tórax, codo derecho e izquierdo, muñeca derecha e izquierda	Negativa
6	Codo derecho e izquierdo, muñeca derecha e izquierda	Negativa
7	Tórax, codos derecho e izquierdo, muñeca derecha e izquierda	Negativa
8	Tórax, codo derecho y muñeca derecha	Negativa
9	Tórax, muñeca derecha e izquierda, pelvis, rodilla derecha e izquierda	Negativa
10	Tórax, codo y muñeca derecha, pelvis	Negativa
11	Mano derecha e izquierda	Negativa
12	Pelvis, mano derecha e izquierda	Negativa
13	Muñeca derecha e izquierda, codos derecho e izquierdo	Negativa
14	Pelvis	Negativa
15	Tórax, codo y muñeca derecha	Negativa
16	Tórax, rodilla derecha, muñeca derecha	Negativa
17	Hombro derecho e izquierdo, muñeca derecha e izquierda, pelvis	Negativa
18	Rodilla derecha, muñeca derecha e izquierda	Negativa
19	Tórax, pie derecho e izquierdo	Negativa
20	Hombros derecho e izquierdo	Negativa
21	Cervical, Tórax	Negativa
22	Tórax, pie izquierdo	Negativa
23	Columna, rodilla y tórax	Negativa
24	Tórax, mano izquierda	Negativa
25	Tórax, muñeca derecha	Negativa

DISCUSIÓN

La osificación heterotópica (OH) en nuestra institución es un hallazgo infrecuente, encontrando que de los 72 pacientes que ingresaron durante el periodo de estudio a la unidad de quemados del C.M. N. "20 de Noviembre" se encontró una incidencia de 47.2% de pacientes que contaban con factores de riesgo pero que al momento de solicitar los estudios radiográficos no se detectó la formación en tejidos blandos de osificación heterotópica, dándonos una incidencia de 0 en nuestra institución, lo cual corresponde a lo reportado en la bibliografía (0.1%).

La población estudio consistió en un 74% del sexo masculino con una edad promedio de 27.88 años y el mecanismo de trauma predominantemente asociado a la quemadura fue por deflagración en un 48% de los casos. El porcentaje de superficie corporal total que predominó fue en el rango de 21-30% en el 60% de los pacientes.

El número de intervenciones quirúrgicas a los que se sometió la población estudio fue en promedio 2.76 y requiriendo injerto cutáneo el 56% de los pacientes.

La zona anatómica que más afectación tuvo por la quemadura fue la extremidad torácica derecha en 19 pacientes (76%).

La principal sintomatología que se reportó fue el dolor asociado a la región anatómica afectada siendo de predominio la mano derecha. En la serie de estudios radiográficos solicitados se evaluaron los tejidos blandos para detectar la formación ectópica de tejido óseo sin identificar imágenes radiopacas que hicieran sospechar de las mismas por lo que no hubo necesidad de realizar estudios histológicos de las mismas.

La población estudio que presentaba factores de riesgo para el desarrollo de osificación heterotópica secundario a traumatismo por quemadura no mostró formación de la misma en la serie radiográfica solicitada .

CONCLUSIONES

Durante nuestra experiencia en el manejo del paciente con traumatismo por quemadura en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", ISSSTE pudimos apreciar la nula incidencia de osificación heterotópica similar a la reportada en la bibliografía mundial.

Si bien la movilización temprana del sitio anatómico afectado por la quemadura y la resolución quirúrgica de cobertura cutánea en estos pacientes pudieran contribuir a la baja incidencia de osificación heterotópica como factores preventivos, sería necesario más estudios para poder comprobarlo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vanden BL y Vanderstraeten G. Heterotopic ossification: a review. *J Rehabil Med* 2005; 37: 129-36.
2. Orchard GR, Paratz JD, Blot S y Roberts JA. Risk factors in hospitalized patients with burn injuries for developing heterotopic ossification – A retrospective analysis. *J Burn Care Res* 2015; 36(4): 465-470.
3. Spielman G, Gennarelli TA, Rogers CR. Disodium etidronate: its role in preventing heterotopic ossification in severe head injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64:539-42.
4. Peterson SL, Mani MM, Crawford CM, Neff JR, Hiebert JM. Postburn heterotopic ossification: insights for management decision making. *J Trauma* 1989; 29: 365-9.
5. Puzas JE, Miller MD, Rosier RN. Pathologic bone formation. *Clin Orthop Relat Res.* 1989(245):269-81.
6. Dejerne A, Ceillier A. Para-osteo-arthropaties des paraplegiques par lesion medullaire: etude clinique et radiographique. *Ann Med.* 1918;5:497-535.
7. McCarthy EF, Sundaram M. Heterotopic ossification: a review. *Skeletal Radiol.* 2005;34:609-19.
8. Wozney JM, Ronsen V, Celeste AJ, et al. Novel regulators of bone formation: molecular clones and activities. *Science.* 1988;150:893-899.
9. Leblanc E, Trenszt F, Haroun S, et al. BMP-9 induced muscle heterotopic ossification requires changes to the skeletal muscle microenvironment. *J Bone Miner Res.* 2011;26:1166-77.
10. Levi B, Jayakumar P, Giladi A, et al. Risk factors for the development of heterotopic ossification in seriously burned adults: a national institute on disability, independent living and rehabilitation research burn model system database analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79:870-76.
11. Medina A, Shankowsky H, Savaryn B, Shukalak B, Tredget EE. Characterization of heterotopic ossification in burn patients. *J Burn Care Res.* 2014;35(3):251-56.
12. Hunt JL, Arnoldo BD, Kowalske k, Helm P, Purdue GF. Heterotopic ossification revisited: a 21-year surgical experience. *J Burn Care Res.* 2006;27(4):535-40.
13. Potter BK, Burns TC, Lacap AP, et al. Heterotopic ossification following traumatic and combat-related amputations: prevalence, risk factors, and preliminary results of excision. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:476-86.
14. Nauth A, Giles E, Potter BK, et al. Heterotopic ossification in orthopaedic trauma. *J Orthop Trauma.* 2012;26(12):684-688.

ANEXOS



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACION MÉDICA

TITULO DEL ESTUDIO: Identificación de la osificación heterotópica en pacientes con trauma por quemadura atendidos en la Unidad de Quemados del C.M.N. 20 de Noviembre, ISSSTE

Lugar y Fecha: Ciudad de México a _____ de _____ de 2017.

Por favor tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga, para decidir si participa o no deberá tener el conocimiento suficiente acerca de los beneficios y riesgos del presente estudio de investigación.

Estimado Señor: _____, se le invita a participar en el estudio arriba mencionado, que se desarrollara en el CMN "20 de Noviembre", cuyo objetivo será el de identificar la frecuencia, presentación clínica, sitio anatómico más frecuentemente afectado de la osificación heterotópica en los pacientes con trauma por quemadura que ingresan a la unidad de quemados del CMN ISSSTE 20 de Noviembre. Lo anterior con la finalidad de contar con un registro de la frecuencia de esta patología en nuestra institución para la implementación de medidas preventivas y terapéuticas oportunas.

PROCEDIMIENTO A REALIZAR: Su participación en el estudio consiste en: Un mes después del trauma por quemadura, se le realizará un cuestionario acerca de los signos y síntomas de esta patología, se le efectuará la exploración física de las articulaciones más frecuentemente afectadas. Posteriormente se solicitará un estudio de gabinete (radiografías AP y lateral del sitio anatómico investigado) para su diagnóstico.

BENEFICIOS: El presente estudio no tendrá un beneficio directo para usted; sin embargo podría permitir desarrollar nuevos conocimientos para mejorar la identificación oportuna de esta patología derivada del trauma por quemadura. Sin embargo, en caso de que algún paciente sea identificado con osificación heterotópica en un grado "avanzado", se referirá al servicio de ortopedia y/o cirugía plástica para su tratamiento quirúrgico **como procedimiento externo – independiente de este proyecto de investigación**. Gracias a su participación altruista se puede beneficiar los pacientes al encontrar nuevas formas de atender esta patología.

RIESGOS: Su participación no conlleva riesgo alguno para su salud, La toma de placas radiográficas, será realizado en este Centro Médico en las instalaciones del servicio de radiología clínica; en donde se encuentra estandarizado el procedimiento de toma de placas radiográficas AP y Lateral. Básicamente, se le solicitará (dependiendo de la articulación a evaluar) colocarse frente al equipo de rayos x, para la toma de placa, procedimiento que se lleva a cabo en un lapso no mayor a 5 a 10 minutos. Se le solicitará que no lleve puesto ningún objeto metálico para este propósito. No podrán participar en el estudio, aquellos pacientes que: en el caso de mujeres que estén embarazadas, pacientes con algún implante metálico o bien con marcapasos. Derivado de este procedimiento (toma de placa radiográfica) no se espera ninguna molestia para el paciente, sin embargo, si existiera alguna, está será vigilada por el investigador principal, quien referirá al paciente al servicio correspondiente, mantendrá vigilancia hasta la resolución de la molestia.

PARTICIPACION: Su participación es VOLUNTARIA, usted puede decidir libremente participar o no, esto no afectará su derecho para recibir atención médica en el CMN "20 de Noviembre", si participa, puede retirarse del estudio en el momento en que lo desee sin que esto influya sobre el tratamiento habitual que le ofrece el hospital para su enfermedad base.

MANEJO DE LA INFORMACION: En la recolección de datos personales se siguen todos los principios que marca la ley (art. 6): Licitud, calidad, consentimiento, información, finalidad, lealtad, proporcionalidad y responsabilidad. Se han implementado as medidas de seguridad, técnicas, administrativas y físicas necesarias para proteger sus datos personales y evitar daño, pérdida, alteración, acceso o tratamiento no autorizado.

Usted podrá tener acceso a la información sobre este estudio en caso de solicitarlo.

Presidente del Comité de Ética en Investigación: Dra. Zoé G. Sondón García.
Av. Félix Cuevas 540, Col. Del Valle, C.P. 03229, Delegación Benito Juárez, Ciudad de México.
Teléfono: (55) 52 00 3544.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACION MÉDICA

TITULO DEL ESTUDIO: Identificación de la osificación heterotópica en pacientes con trauma por quemadura atendidos en la Unidad de Quemados del C.M.N. 20 de Noviembre, ISSSTE

PARTICIPANTE: Confirmando haber recibido la información suficiente y clara sobre el estudio propuesto, doy mi autorización para ser incluido en este proyecto de investigación, reservándome el derecho de abandonarlo en cualquier momento si así lo decido.

Así mismo manifiesto que se ha obtenido el ASENTIMIENTO del menor a mi custodia, para participar voluntariamente en el proyecto de investigación.

Nombre y firma del Participante o Representante legal: _____

Parentesco: _____

Domicilio: _____

TESTIGOS

(1) Nombre y Firma

(2) Nombre y Firma

Parentesco: _____

Parentesco: _____

Domicilio: _____

Domicilio: _____

INVESTIGADOR O MEDICO QUE INFORMA: Dra. Fanny Stella Herrán Motta

Le he explicado al Sr(a) _____, la naturaleza y los propósitos de la investigación, así como los riesgos y beneficios que implica su participación. He dado respuesta a todas sus dudas y le he preguntado si ha comprendido la información proporcionada, con la finalidad de que pueda decidir libremente participar o no en este estudio. Acepto que he leído, conozco y me apegó a la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos, que pondré el bienestar y la seguridad de los pacientes sujetos de investigación, por encima de cualquier otro objetivo.

El documento se expide por duplicado, entregando un copia al participante.

Personal de contacto para dudas y aclaraciones sobre el estudio

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 08:00 a 16:00 hrs, de lunes a viernes con la Dra. Fanny Stella Herrán Motta, que es el investigador responsable del estudio, en el **Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Centro Médico Nacional "20 de Noviembre"- ISSSTE; Av. Felix Cuevas 540, Del Valle, Deleg. Benito Juárez, México D.F., o al teléfono 52005003 Ext. 14648 y 14649.**

1. Personal de contacto para dudas sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación

Si usted tiene dudas o preguntas sobre sus derechos al participar en un estudio de investigación, puede comunicarse con la Dra. Zoe G. Sondón García, Presidenta de la Comisión de Ética en Investigación del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" - ISSSTE, al teléfono: 52005003 Ext. 14629 de 09:00 a 14:00 horas. La Comisión de Ética se encuentra ubicada en la Dirección Av. Felix Cuevas 540, Col. Del Valle; Del. Benito Juárez; México D.F. C.P. 03229.

Presidente del Comité de Ética en Investigación: Dra. Zoé G. Sondón García.
Av. Félix Cuevas 540, Col. Del Valle, C.P. 03229, Delegación Benito Juárez, Ciudad de México.
Teléfono: (55) 52 00 3544.

Ejemplo de serie radiográfica solicitada



Radiografía AP de muñeca



Radiografía Lateral de muñeca



Radiografía Lateral codo derecho



Radiografía Lateral codo izquierdo



Radiografía AP y oblicua de mano



Radiografía AP de rodillas



Radiografía Lateral de rodillas