



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN



FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

TESIS

**ASOCIACIÓN DEL LACTATO SÉRICO POSTERIOR A LA LIBERACIÓN DEL
CLIPAJE/PINZAMIENTO ARTERIAL CON EL ESTADO NEUROLÓGICO A CORTO
PLAZO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CLIPAJE DE ANEURISMA
CEREBRAL.**

QUE PRESENTA

ÁNGEL DAVID JUÁREZ CRUZ

PARA RECIBIR EL TITULO DE

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

ASESOR:

DRA. MARIA GUADALUPE ESCALONA HERNÁNDEZ

CD.MX. Febrero 2022



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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA
GUTIÉRREZ"

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

NUMERO DE AUTORIZACIÓN DE ESTUDIO
R-2021-3601-226



Dra. Victoria Mendoza Zubieta
Jefe de División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G"
Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS



Dr. Antonio Castellanos Olivares
Jefe de Servicio y Profesor Titular de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G"
Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS



Dra. Ma Guadalupe Escaloña Hernández
Médica adscrita al servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G"
Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA Jueves, 02 de diciembre de 2021

Dr. Ma Guadalupe Escalona Hernandez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ASOCIACIÓN DEL LACTATO SÉRICO POSTERIOR A LA LIBERACIÓN DEL CLIPAJE/PINZAMIENTO ARTERIAL CON EL ESTADO NEUROLÓGICO A CORTO PLAZO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CLIPAJE DE ANEURISMA CEREBRAL**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3601-226

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **36018**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Jueves, 18 de noviembre de 2021**

Dr. Ma Guadalupe Escalona Hernandez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ASOCIACIÓN DEL LACTATO SÉRICO POSTERIOR A LA LIBERACIÓN DEL CLIPAJE/PINZAMIENTO ARTERIAL CON EL ESTADO NEUROLÓGICO A CORTO PLAZO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CLIPAJE DE ANEURISMA CEREBRAL**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. MARTHA LETICIA GONZALEZ BAUTISTA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 36018

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

IDENTIFICACION DE LOS AUTORES

Asesor

Dra. Maria Guadalupe Escalona Hernández

Adscripción: Hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI

Matrícula: 99231469

E mail: lupitamip@hotmail.com

Tel.: 5556276900 ext. 21607

Tesista

Ángel David Juárez Cruz

Adscripción: Hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI,

Tele.: 5556276900 ext. 21607

Matrícula: 97374610

Correo: ddaavidjuarez@gmail.com

ÍNDICE

TEMA	PÁGINA
RESUMEN	4
INTRODUCCION	5
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	6
JUSTIFICACIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
OBJETIVOS	12
HIPÓTESIS	12
MATERIAL Y MÉTODOS	13
RESULTADOS	15
DISCUSION	21
CONCLUSION	22
BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS	26
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	26
ESCALA UTILIZADA	25

RESUMEN

Título. Asociación del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico a corto plazo en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

Antecedentes. La elevación del lactato sérico se ha encontrado en cirugía de neurología ante la elevación del lactato sérico, condición a considerar por el anesthesiólogo.

Objetivo. Determinar la asociación del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico a corto plazo en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

Metodología. Fue realizado un estudio retrospectivo de pacientes sometidos a cirugía por aneurisma cerebral en el Hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI, en los cuales se midió el lactato sérico al inicio y a los 7 días; comparado con el estado neurológico mediante la escala de Glasgow, utilizando una muestra no probabilística. Otras variables fueron: comorbilidad, estancia hospitalaria, riesgo quirúrgico clasificación del aneurisma, y parámetros hemodinámicos (presión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria; saturación de oxígeno) basal, transquirúrgico y final de la cirugía. Se analizó con estadística descriptiva y con Chi cuadrada, utilizando el paquete estadístico SPSSv24.0.

Resultados. Se seleccionaron 31 expedientes de pacientes con cirugía de clipaje de aneurisma cerebral, edad media de 54.6 ± 12.7 años, estancia promedio en UCI de 4.3 ± 7.1 días. Eran 25 (81%) mujeres, hipertensos con 12 (38.7%), diabéticos e hipertensos 4 (12.9%), el aneurisma se mostró en tamaño mediano 10 (32.3%), localizado en arteria carótida interna derecha segmento comunicante 4 (12.9%). El lactato sérico fue con cifras iniciales mayor de 2 con 1 (25%) estado neurológico grave y menor a 1.9 con 0%, $p < 0.008$. Tomado a los 15 minutos fueron mayor a 2 a los 7 días Glasgow grave con 3 (25%), menor a 1.9 en 1 (5%). $P < 0.272$.

Conclusión. Se asocian cifras mayores a 2 mmol / L de lactato sérico inicial a Glasgow grave tomado inicialmente.

Palabras claves: aneurisma aórtico, lactato sérico, clipaje de aneurisma cerebral.

INTRODUCCION

En estados de adecuada oxigenación tisular existen cantidades minúsculas de lactato el cual se metaboliza en el hígado para ser convertido En estados de adecuada oxigenación tisular, existen cantidades minúsculas de lactato el cual se metaboliza en el hígado para ser convertido a piruvato sérico. Los estados de lactato sérico elevado existen con o sin acidosis láctica. (1)

El nivel sérico de ácido láctico se eleva entre otras causas cuando el consumo celular de oxígeno disminuye ya sea por alteraciones del intercambio de gases a nivel pulmonar, por alteraciones de la capacidad de transporte en la circulación sanguínea, por trastornos de la disponibilidad y entrega a nivel tisular o por alteraciones en el consumo celular. (2)

Se debe considerar que las concentraciones de lactato sérico elevado se encuentran en comorbilidades como cirrosis hepática, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, cáncer, convulsiones, cólera, pancreatitis aguda y uso de fármacos (biguanidas, isoniazida, nitroprusiato, etanol, salicilatos, etcétera), por lo que dichas condiciones pueden alterar la interpretación. (3)

Se han descrito varios estudios que relaciona la elevación del lactato con el incremento de la mortalidad en pacientes críticos, observando que en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral su elevación, se encuentra con cierta frecuencia, siendo motivo de este estudio.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Los aneurismas intracraneales son dilataciones focales en las paredes de las arterias cerebrales y típicamente se localizan en las bifurcaciones arteriales. Su prevalencia en la población general es de un 2-3%. (5)

Basados en un estudio de necropsia, su prevalencia está en el 5 % de la población, aunque con el desarrollo de la neuro-imagenología su detección antes de la ruptura va en aumento constante (6).

Los aneurismas verdaderos ocurren en las paredes arteriales o miocárdicas sanas, en las que el grosor de la pared se ve adelgazado, se consideran algunos ejemplos los aneurismas ateroscleróticos, sifilíticos y congénitos. Los aneurismas falsos (pseudoaneurismas) (7)

La mayoría de los aneurismas cerebrales, se localizan en los segmentos del polígono de Willis y los cuatro primeros milímetros de la arteria cerebral media. Los aneurismas localizados en la arteria carótida interna y en el segmento posterior del polígono tienen mayor riesgo de ruptura que aquéllos localizados en el segmento anterior o en la arteria cerebral media. (8)

En el 70% de los casos los aneurismas intracraneales tienen un tamaño inferior o igual a 10 mm; por encima de este tamaño se ha determinado un alto riesgo de crecimiento y ruptura; sin embargo, este evento ha sido reportado en un rango 82 - 85.6% de los casos en aneurismas menores a 10 mm. (9, 10).

Se clasifican según causa, configuración, topografía y tamaño. Según morfología: saculares, fusiformes, disecantes. Según tamaño en mm: pequeños (<5), medianos 6-11, grandes 12-24 y gigantes >25. Según localización: circulación anterior, circulación posterior. (11)

Lesiones arteriales caracterizadas por el debilitamiento y la dilatación de un segmento del vaso sanguíneo. Representan una gran amenaza para la vida del paciente debido al riesgo de ruptura, trombo-embolias o compresión del tejido adyacente. Los aneurismas cerebrales rotos son la causa más común de la hemorragia subaracnoidea y puede causar una significativa morbilidad y mortalidad (12).

Existen muchas causas que producen esta enfermedad entre las cuales destacan: la hipertensión arterial (HTA), que duplica el riesgo para la presión arterial sistólica (PAS)>130mm y lo triplica para PAS> 170mmHg, el ejercicio físico intenso y la diabetes mellitus. Otras causas son: el tabaquismo, el alcohol, la arteriosclerosis, el consumo de cocaína y los antecedentes familiares (13, 14).

Dentro de los mecanismos biológicos que favorecen el crecimiento y ruptura del aneurisma intracraneal sacular se hallan primeramente la pérdida de la lámina elástica interna del vaso acompañado de la destrucción de la capa media. También se ha verificado el rol crítico que juega el proceso de inflamación. A partir de la disfunción endotelial el aneurisma crece con una inflamación que contiene células musculares lisas y macrófagos, finalmente ocurre la degradación de la matriz extracelular y la apoptosis celular (15).

Los aneurismas cerebrales son una patología de impacto para la sociedad, la incidencia de Hemorragia Sub Aracnoidea (HSA) varia de 2 a 16 por 100 000 habitantes. Entre las complicaciones de la HSA tenemos: hidrocefalia, crisis epilépticas, resangrado, vasoespasma e infecciones (16).

La atención de la hemorragia subaracnoidea, ha mejorado, cada vez con menor mortalidad, mayor número de tratamientos a expensas de un incremento en la tecnología y variedad de insumos que ofrece el tratamiento endovascular y microquirúrgico (17).

Entre las cirugías utilizadas se encuentra el clipaje, siendo de cuidado el que, pueden verse gravemente afectados por complicaciones isquémicas resultantes de una oclusión o compromiso vascular inadvertido, que es la ligadura a través de un clip de titanio a nivel del cuello de un aneurisma con la ayuda de un portaclip bajo visión de un microscopio neuroquirúrgico. (18).

El tratamiento tiene como objetivo la oclusión completa de la lesión, lo que no siempre es factible. Aunque parece superior al tratamiento endovascular, el clip microquirúrgico puede presentar porcentajes variables de oclusión incompleta (19) Sin embargo, no siempre es posible garantizar la oclusión total del aneurisma, por lo que la prevalencia de las lesiones residuales puede ser más de un tercio de la

casos en algunos estudios, además se ha observado una gran variabilidad de estos datos, con valores que van del 1-6% al 42% (20).

Otras de las complicaciones inesperadas pueden ser la elevación del lactato sérico que se eleva entre otras causas cuando el consumo celular de oxígeno disminuye ya sea por alteraciones del intercambio de gases a nivel pulmonar, por alteraciones de la capacidad de transporte en la circulación sanguínea, por trastornos de la disponibilidad y entrega a nivel tisular o por alteraciones en el consumo celular (21). En los enfermos en estado crítico se ha considerado como moderadamente elevados los valores de lactato entre 2 y 4 mmol/l, mientras que valores mayores de 4 mmol/l son notablemente elevados, indicando un mal pronóstico ya que traducen un deterioro metabólico o un trastorno severo de la perfusión (22).

Existe un interés creciente en el lactato como marcador de crisis metabólica y gravedad de la enfermedad después de una lesión neurológica. En la hemorragia subaracnoidea, el ácido láctico (LA) se ha investigado en gran medida mediante el uso de catéteres de microdiálisis y bulbo yugular, donde el lactato cerebral elevado presagia peores resultados (23).

Dos estudios de cohortes retrospectivos recientes han sugerido que el AL sérica de admisión elevada se asocia de forma independiente con la mortalidad hospitalaria, los resultados desfavorables y la isquemia cerebral tardía (ICD). El motivo de la elevación de LA sérica no está claro y podría deberse a procesos cerebrales, sistémicos primarios o ambos (24, 25)

Poblete RA., y cols., investigaron a 105 pacientes consecutivos con lactato sérico recolectado dentro de las 24 h del ingreso con hemorragia subaracnoidea observando que fue elevado en 56 pacientes (53%), los pacientes con niveles elevados de ácido láctico murieron con mayor frecuencia durante la hospitalización y con menor frecuencia fueron dados de alta. Después de ajustar por otros factores predictivos de resultados desfavorables, las probabilidades ajustadas de mortalidad hospitalaria (OR 0,97; IC del 95%: 0,79 a 1,20; $p = 0,80$) y alta al domicilio (OR 1,00; IC del 95%: 0,80 a 1,26; $p = 0,97$) fueron no asociado con la admisión de ácido láctico. (26)

En otro estudio donde la hiperlactatemia se definió como una concentración de lactato en sangre $> 2,0$ mmol / L, incluyeron un total de 456 pacientes: 158 (35%) pacientes fallecieron en el hospital y 209 (46%) tuvieron un resultado desfavorable (UO) a los 3 meses. La concentración media de lactato más alta fue de 2,7 (1,8-3,9) mmol / L. Los no sobrevivientes y los pacientes con resultados desfavorables, tenían concentraciones de lactato significativamente más altas en comparación con otros pacientes. La hiperlactatemia aumentó la probabilidad de morir (OR 4,19 (IC del 95%: 2,38 a 7,39)) y de tener UO en 3 meses (OR 4,16 (IC del 95%: 2,52 a 6,88) después de ajustar los factores de confusión. (27)

De ahí, el interés de observar el comportamiento del lactato sérico en nuestro hospital, posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico a corto plazo en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

JUSTIFICACION

La propuesta del presente estudio surge del interés, necesidad, y obligación de contar con la información suficiente que nos permita mejorar el manejo de los pacientes sometidos a clipaje de aneurismas intracraneales, bajo la medición del lactato sérico posterior al despinzamiento, así como su correlación con un posible pronóstico neurológico a corto plazo.

El Hospital de Especialidades “Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI es un centro de referencia de tercer nivel que capta un gran volumen de pacientes con patología compleja provenientes de diversas regiones del país; una de ellas la Hemorragia Subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurismas intracraneales la cual ameritan de tratamiento quirúrgico debido a su muy alta morbi-mortalidad, acudiendo estos pacientes en fases iniciales, ya avanzadas, de complejidad variable, en distintos grupos etarios con comorbilidad asociada que empeora el pronóstico.

Por lo que, semanalmente se realizan al menos un par de estas cirugías bajo anestesia general, la importancia de determinar la correlación del lactato sérico posterior al despinzamiento con el pronóstico neurológico a corto plazo, es que se pueda contar con un valor extra para monitorizar y guiar el manejo del paciente durante el tiempo transanestésica, para así, tomar precauciones para su manejo y mejorar el manejo de esta patología.

Por lo que, este proyecto contribuirá al conocimiento en nuestro medio de este comportamiento y explorando los resultados podemos obtener una herramienta diagnóstica que nos prevenga ante la presencia de la gravedad o defunción de este grupo de pacientes.

Por lo que el propósito de este estudio es identificar la asociación del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico a corto plazo en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El clipaje microquirúrgico es actualmente el principal método de tratamiento de los aneurismas cerebrales, incluso con la mejora de las técnicas de terapia endovascular en los últimos años.

A pesar de los grandes avances en el manejo de la hemorragia subaracnoidea aneurismática, los resultados posteriores al manejo quirúrgico se han mantenido relativamente sin cambios.

Además, existen pocos datos para guiar el manejo anestésico, sin embargo, el manejo intraoperatorio puede tener un efecto significativo en los resultados neurológicos generales.

Por muchos años los objetivos hemodinámicos como mantener la presión de perfusión cerebral han sido la única meta en entornos con poco equipamiento, otros factores neuroprotectores incluida la hipotermia, varios agentes anestésicos y la supresión de explosiones, siguen siendo poco conocidos y aún no se han aclarado más.

Recientes estudios consultados, han mostrado que en estos pacientes la presencia del aumento del lactato sérico se ha considerado como factor pronóstico para la gravedad de estos pacientes, posterior al clipaje del aneurisma se propone un seguimiento para evaluar esta evolución, por lo que se necesita responder así, a la siguiente pregunta de investigación:

¿El aumento del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial pudiera ser un marcador de mal pronóstico para la recuperación a corto plazo?

OBJETIVOS

General.

Determinar la asociación del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico a corto plazo en pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

Específicos.

1. Identificar la edad, sexo, ASA, de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
2. Determinar la comorbilidad de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
3. Valorar las características del aneurisma (morfología, tamaño y localización) en su de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
4. Evaluar los patrones hemodinámicos (presión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno) de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
5. Determinar el estado neurológico con escala Glasgow de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
6. Valorar la presencia de la hiperlactatemia (lactato en sangre > 2,0 mmol / L) de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.
7. Identificar el estado de egreso (mejoría o defunción) de los de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral.

HIPOTESIS

Alternativa

El aumento del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial está asociada a deterioro neurológico en la recuperación a corto plazo.

Nula

El aumento del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial no está asociada a deterioro neurológico en la recuperación a corto plazo.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio con diseño observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico; en el hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI con expedientes de pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral. Mediante muestreo por conveniencia y el tamaño de muestra correspondió a los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral de un año retroactivo, siendo no probabilística.

Fueron incluidos pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma intracraneal. derechohabientes del Centro Médico Nacional Siglo XXI, mayor a 18 años, ASA II, III, IV, evaluación prequirúrgica completa y datos completos en Historia Clínica

Se excluyeron intervenidos en otra institución, con otro hallazgo quirúrgico adicionado al aneurisma cerebral, expedientes con datos incompletos para el estudio.

Una vez aprobado el presente protocolo por el comité de ética y de investigación; se localizaron los expedientes de un año retroactivo de los pacientes intervenidos de clipaje/pinzamiento arterial de aneurisma cerebral del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Debido a las circunstancias de que la regularización en la programación quirúrgica, que fue parte del regreso a la nueva normalidad escalonada, debido a la contingencia provocada por la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19), se buscarán alternativas para la recolección de datos que no fueron dependientes del archivo clínico del hospital.

Por lo que, se captaron a todos los casos de pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma intracraneal que cumplieron con los criterios de inclusión localizando en expediente clínico: edad, sexo, comorbilidad, características del aneurisma, cifras de lactato sérico al inicio, a los 7 días de la cirugía; tipo de egreso (defunción o mejoría), patrones hemodinámicos basal, transquirúrgica y al final de la cirugía; evolución de su estado neurológico al ingreso al hospital y a los 7 días con escala Glasgow, que se dividió en tres grupos puntuables de manera independiente que evaluaron la apertura de ojos sobre 4 puntos, la respuesta verbal sobre 5 y la motora sobre 6, siendo la puntuación máxima y normal 15 y la mínima 3. Se consideró

lesión neurológica leve al que presentaba un Glasgow de 15 a 13 puntos, moderado de 12 a 9 y grave menor o igual a 8 (ver anexo).

Estas variables una vez recolectadas se reunieron en un instrumento de recolección (anexo) y de ahí se codificaron en Excel 2013, para su análisis estadístico.

El análisis estadístico se realizó con las variables de tipo cuantitativo mediante medidas de tendencia central moda y mediana; las de tipo cualitativo con frecuencias absolutas y relativas. El inferencial con T de Student, U de Mann Whitney y Chi cuadrada, con significancia de $p < 0.05$ y mediante el paquete estadístico SPSSv24.0.

RESULTADOS

Cumplieron con los criterios de selección 31 expedientes de pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral, con edad media de 54.6 ± 12.7 años, estancia promedio en UCI de 4.3 ± 7.1 días. Sexo femenino en 25 (81%), cursaban con hipertensión arterial 12 (38.7%). Eran diabéticos e hipertensos 4 (12.9%), como se señala en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje de aneurisma cerebral
N= 31

Características	Promedio	Desviación estándar
Edad en años	54.6	12.7
Días de estancia hospitalaria	12.8	11.5
Estancia en UCI en días	4.3	7.1
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	6	19
Femenino	25	81
Comorbilidad		
Hipertensión arterial	12	38.7
Ninguna	9	29.0
Diabetes mellitus, hipertensión arterial	4	12.9
Diabetes mellitus	1	3.2
Hipotiroidismo	1	3.2
Ca de mama	1	3.2
Ca papilar de tiroides, hipotiroidismo	1	3.2
Hipertensión arterial, asma	1	3.2
Síndrome de Osler Weber Landu	1	3.2

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional
Siglo XXI

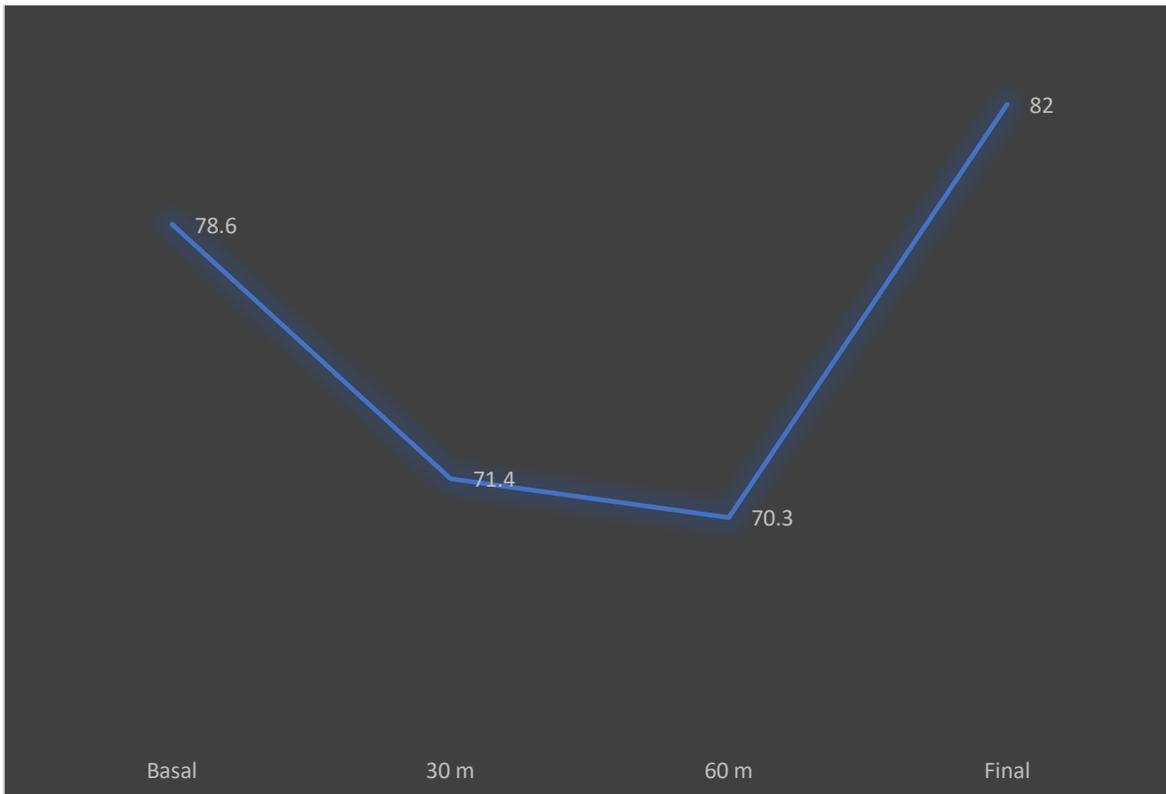
Dentro de las características del aneurisma encontrado en los pacientes de este estudio se mostró el tamaño mediano en 10 (32.3%), localizado en arteria carótida interna derecha segmento comunicante 4 (12.9%), en arteria carótida interna izquierda porción comunicante con 3 (9.7%). Como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Características del aneurisma de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje
N= 31

Características de aneurisma	Frecuencia	Porcentaje
Según tamaño en mm		
Pequeño	15	48.4
Mediano	10	32.3
Grande	3	9.7
Gigante	3	9.7
Localización		
Arteria carótida interna derecha segmento comunicante	4	12.9
Arteria carótida interna izquierda porción comunicante	3	9.7
Arteria cerebral media derecha M1	3	9.7
Arteria cerebral media izquierda	2	6.5
Arteria cerebral anterior derecha	2	6.5
Arteria cerebral anterior izquierda	2	6.5
Arteria cerebral izquierda segmento comunicante	2	6.5
Arteria cerebral anterior	2	6.5
Arteria carótida interna derecha porción comunicante	2	6.5
Arteria carótida interna derecha	1	3.2
Arteria cerebral media izquierda M1	1	3.2
Arteria cerebral media izquierda M2	1	3.2
Arteria carótida izquierda paraclinoideo dorsal distal	1	3.2
Arteria cerebral posterior derecha	1	3.2
Arteria cerebral posterior izquierda	1	3.2
Arteria pericallosa izquierda	1	3.2
Arteria carótida interna derecha en bifurcación y arteria cerebral media derecha	1	3.2
AsCsls Coms	1	3.2

De los resultados de las variables hemodinámicas, se observó la frecuencia cardíaca por minuto promedio en 71.4 ± 13.3 , al final 82 ± 12.9 . Como se observa en la gráfica 1.

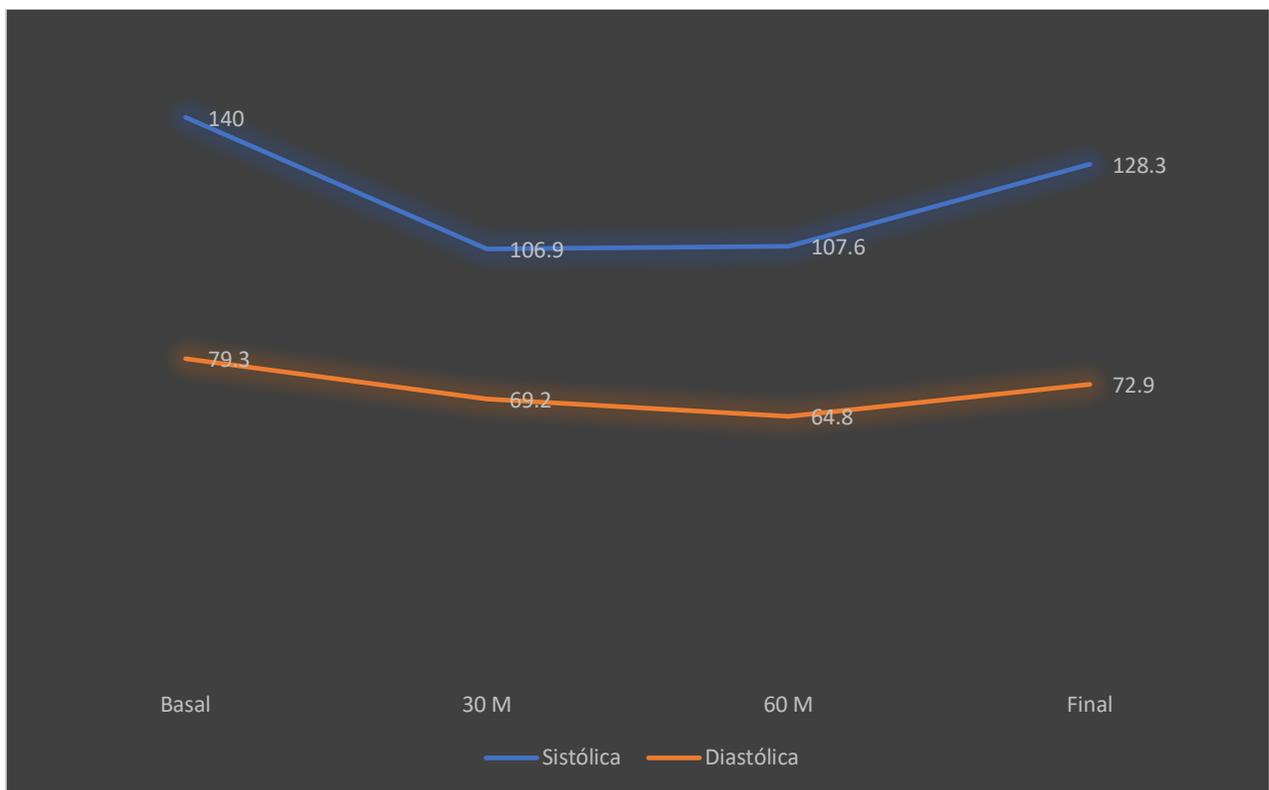
Gráfica 1. Frecuencia cardíaca media por minuto de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje
N= 31



Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional
Siglo XXI

Se observó la presión arterial en mmHg promedio en 106.9/ 69.2 a los 60 m, al final 128.3/72.9. Como se observa en la gráfica 2.

Gráfica 2. Presión arterial promedio en mmHg de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje
N= 31

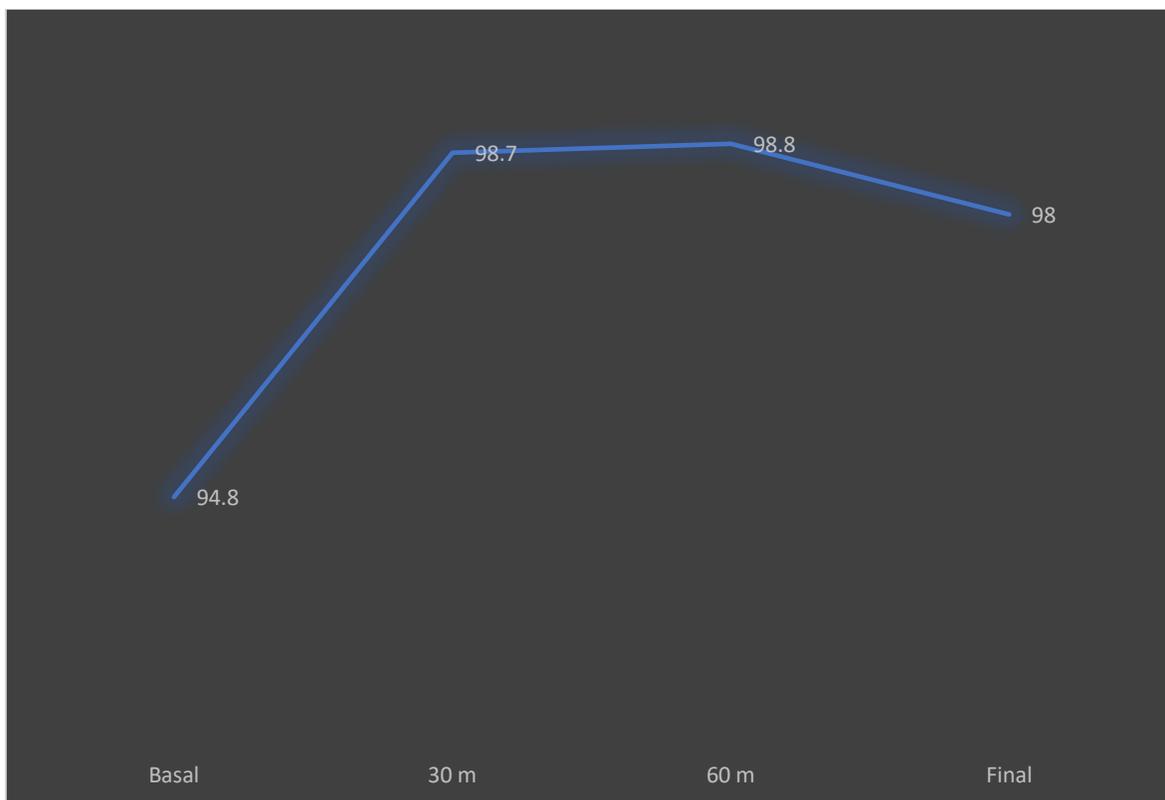


Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional
Siglo XXI

De la saturación de oxígeno en porcentaje promedio, se observó basal en $94.8\% \pm 3.1$, al final $98\% \pm 1.5$. Como se observa en la gráfica 3.

Gráfica 3. Proporción de saturación parcial de oxígeno media de los pacientes sometidos a cirugía de clipaje

N= 31



Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional
Siglo XXI

El lactato sérico se mostró con cifras iniciales mayor de 2 en Glasgow con 1 (25%) estado neurológico grave y menor a 1.9 con 0%, $p < 0.008$. Tomado a los 15 minutos los resultados fueron mayor a 2 Glasgow grave a los 7 días con 3 (25%), menor a 1.9 en 1 (5%), $p < 0.272$. Como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3. Comportamiento del lactato sérico posterior a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico inicial y a los 15 minutos

N= 31

Estado neurológico	Lactato inicial		*p
Glasgow inicial	Mayor a 2 n= 4(%)	Menor a 1.9 n= 27(%)	<0.008
Grave	1 (25)	0	
Leve moderado	3 (75)	27 (100)	
Glasgow 7 días			<0.477
Grave	1 (25)	3 (11)	
Leve moderado	3 (75)	24 (89)	
Estado neurológico	Lactato a los 15 minutos		
Glasgow inicial	Mayor a 2 n= 12(%)	Menor a 1.9 n= 19(%)	<0.387
Grave	1 (8)	0	
Leve moderado	11 (92)	19 (100)	
Glasgow 7 días			<0.272
Grave	3 (25)	1 (5)	
Leve moderado	9 (75)	18 (95)	

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional

Siglo XXI

*Chi cuadrada

DISCUSION

En este estudio en el período de un año retroactivo tomado desde la aprobación de este proyecto, cumplieron con los criterios de selección 31 expedientes de pacientes operados de aneurisma cerebral a quienes se les tomo el lactato sérico en su inicio y a los 15 minutos para observar su asociación a la liberación del clipaje/pinzamiento arterial con el estado neurológico.

Estos pacientes tenían edad promedio de 55 años y predominó el sexo femenino en 81%, los cuales se mencionan que son lesiones típicas de los adultos, con pico de presentación entre los 40 y los 60 años; con un importante predominio en el sexo femenino como refiere Quezada Bucio (28).

La estancia promedio en UCI fue de 4 días en promedio, de las comorbilidades que fueron frecuentes eran hipertensos 12 (38.7%) diabéticos e hipertensos 4 (12.9%), Vivancos, J., menciona que existen muchas causas que producen esta enfermedad entre las cuales destacan: la hipertensión arterial (HTA), que duplica el riesgo para la presión arterial sistólica (PAS)>130mm y lo triplica para PAS> 170mmHg, que predomino la hipertensión arterial en nuestra población (13).

Dentro de las características del aneurisma encontrado en los pacientes de este estudio se mostró el tamaño mediano en 32%, de acuerdo a lo mencionado por Forget, T.R., que en el 70% de los casos los aneurismas intracraneales tienen un tamaño inferior o igual a 10 mm considerado como mediano (13), pero en nuestro estudio predominó el tamaño pequeño con 48%.

La localización más frecuente fue en arteria carótida interna derecha segmento comunicante con 13%, en arteria carótida interna izquierda porción comunicante con 10%, en comparación con Quezada Bucio y cols., que encontraron como localización frecuente en un estudio hecho en México en carótida interna derecha e izquierda (cinco,18%), respectivamente; ambas en segmento comunicante; cerebral media (tres, 11%), similar a nuestro estudio (28).

Los resultados de las variables hemodinámicas, no se observaron alteraciones, presentando descenso en su frecuencia a los 30 y 60 minutos de la cirugía.

El lactato sérico tomado inicialmente se mostró con cifras mayor de 2 mmol / L en pacientes con Glasgow grave en 25% y menor a 1.9 con 0%, $p<0.008$. En cambio,

el lactato sérico tomado a los 15 minutos los resultados fueron mayor a 2.2 mmol / L con Glasgow grave a los 7 días en 3 (25%), menor a 1.9 en 1 (5%), pero sin diferencias significativas. De acuerdo con los resultados de Poblete RA., y cols., que investigaron a 105 pacientes consecutivos con lactato sérico recolectado dentro de las 24 h del ingreso, observando la elevación del lactato sérico en 53%, los pacientes con niveles elevados de ácido láctico murieron con mayor frecuencia durante la hospitalización y con menor frecuencia cuando fueron dados de alta (26), que en nuestro estudio su comportamiento significativo en asociado a gravedad fue también dentro del hospital, en cirugía.

Conclusión.

Las cifras de lactato sérico mayor de 2 mmol / L, se hallaron asociadas a estado neurológico grave medido con Glasgow, en sus cifras iniciales, debiendo considerarse este estudio al realizar la liberación del clipaje/pinzamiento arterial. Sugiriendo la toma de medidas preventivas e invitando a realizar un estudio de intervención para evitarlo.

BIBLIOGRAFIA

1. James JH, Luchette FA, Mc Carter FD., et al. Lactate is an urefutable indicator of tissue hypoxia in injury of sepsis. *Lancet* 1999; 354: 505-8.
2. Shirey TL. POC Lactate: A marker for diagnosis, prognosis, and Guiding therapy in the critical. *Point of care* 2007; 6: 192-200
3. Borde J. Value of blood lactate measurement for assessing acute ill patients III. In: James A. Kruse. *Radiometer Medical*. Copenhagen: Denmark, 1997:1-2.
4. Guevara Ramirez P, Diaz Garcia R, Galán Ortega A, Guillén Campuzano E, Malumbres S, Marín Soria JL. Lactato: utilidad clínica y recomendaciones para su medición. *Soc Esp Bioq Clin Patol Mol*. 2012;183(11):8-16.
5. Swietaszczyk C, Maciaczyk J, Tafilklawe M, Kasprzak HA. What is the origin of cerebral aneurysms? *Przegl Lek*. 2004; 61: 115-9.
6. Ford MD, Nikolov HN, Milner JS, Lownie SP, Demont EM, Kalata W, et al. PIV-measured versus CFD-predicted flow dynamics in anatomically realistic cerebral aneurysm models. *J Biomech*. 2008; 130(2):021015
7. Duarte-Pineda A, Sabillón N. Aneurismas. Revisión bibliográfica. *Rev. cienc. forenses Honduras*. 2017; 3: 1-10.
8. Carter, B.S., Sheth, S., Chang, E., et al.: Epidemiology of the size distribution of intracranial bifurcation aneurysms: smaller size of distal aneurysms and increasing size of unruptured aneurysms with age. *Neurosurgery* 2006; 58: 217- 223
9. De la Monte, S., Moore, W.G., Hutchins, G.M.: Risk Factors for the Development and Rupture of Intracranial Berry Aneurysms. *The American Journal of Medicine* 1985; 78: 957-964.
10. Forget, T.R., Benitez, R., Veznedaroglu, E., et al.: A Review of Size and Location of Ruptured Intracranial Aneurysms. *Neurosurgery* 2001; 49: 1322-1326.
11. Goyenechea Gutiérrez F, Pereira Riverón, R. *Neurocirugía. Lesiones del Sistema Nervioso*, vol I, p. 218-221. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas; 2014.

12. Valverde Zambrano MJ; Mora Muñoz M; Calderón Moreira M; et al. Aneurisma Cerebral: Intervención Quirúrgica de Microstent, Indicaciones y Resultados. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 2019; 3: 259-286
13. Vivancos, J., Gilo, F., Frutos, R., Maestre, J., García-Pastor, A., Quintana, F., y otros. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. *Neurología*. 2014; 29: 353-370.
14. Santos, F. P., Rocca, U., & Rosell, A. Evaluación del tratamiento quirúrgico de los aneurismas cerebrales. Hospital G. Almenara, 1983-1996. *Revistas de Investigación UNMSN*. 1999; 60 (2), 93-101
15. Pérez M., Rodríguez Roque D., Arias Martínez L., et al. Panorama actual del aneurisma cerebral. *Revista Universidad Médica Pinareña*. 2018; 14: 77-88
16. U.C. Schneider, R. Xu, and P. Vajkoczy. Inflammatory Events Following Subarachnoid Hemorrhage (SAH). *Curr Neuropharmacol*. 2018 Nov; 16(9): 1385–1395
17. E. Sander Connolly Jr, Alejandro A. Rabinstein, J. Ricardo Carhuapoma. Guidelines for the Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Stroke*. 2012; 43:1711–1737
18. Choi J, Un Kim S, Hoon Kim S., et al. Delayed loss of motor evoked potentials during cerebral aneurysm clipping surgery. *Journal of Intraoperative Neurophysiology*. 2018; 1: 25-28
19. Brasileiro de Aguiar G., Kahama Karmasnski M., Sausa Batista A., et al. Residual lesions in patients who underwent microsurgical clipping of cerebral aneurysms. *REV ASSOC MED BRAS* 2020; 701-706.
20. Jabbarli R, Pierscianek D, Wrede K, Dammann P, Schlamann M, Forsting M, et al. Aneurysm remnant after clipping: the risks and consequences. *J Neurosurg*. 2016;125(5):1249-55.
21. Paz Estada C., Reyes Rodríguez M., Bargaza Hernández E. Lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía de abdomen. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2005; 28: 69-73.

22. Ritter G, Nathan IM. Prolonged lactate clearance is associated with increased mortality in the surgical intensive care unit. *Am J Surg* 2001; 182:481-5.
23. Kett-White R, Hutchinson PJ, Al-Rawi PG, Gupta AK, Pickard JD, Kirkpatrick PJ. Eventos cerebrales adversos detectados después de una hemorragia subaracnoidea utilizando sondas de oxígeno cerebral y microdiálisis. *Neurocirugía*. 2002; 50: 1213-1221
24. Aisiku IP, Chen PR, Truong H, Monsivais DR, Edlow J. El lactato sérico de admisión predice la mortalidad en la hemorragia subaracnoidea aneurismática. *Am J Emerg Med*. 2016; 34: 708-12
25. van Donkelaar CE, Dijkland SA, van den Bergh WM, Bakker J, Dippel DW, Nijsten MW, et al. Los niveles de lactato y glucosa circulantes tempranos después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática se correlacionan con un resultado desfavorable e isquemia cerebral tardía: un estudio de cohorte de dos centros. *Crit Care Med*. 2016; 44: 966–72
26. Poblete RA, Cen SY, Zheng L, Emanuel BA. El ácido láctico sérico después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática es un marcador de gravedad de la enfermedad, pero no está asociado con los resultados hospitalarios. *Front Neurol*. 2018; 9: 593.
27. Narcisse Ndieugnou Djangang, Pamela Ramunno. Antonio Izzi, et al. The Prognostic Role of Lactate Concentrations after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Brain Sci*. 2020; 1-12.
28. Quezada Bucio HG., Arenas Osuna J., Gómez Gallardo LG., et al. Aneurismas cerebrales, localización más frecuente en pacientes mexicanos estudiados en el Hospital de Especialidades del Centro Médico la Raza. *Anales de Radiología México*. 2008; 3: 167-173

ANEXOS

Instrumento de recolección.

ID ___ (número progresivo)

Edad ___ años

Sexo: femenino ___, masculino ___

Comorbilidad: ausente ___, presente ___, cuál? _____

Características del aneurisma:

Según morfología: saculares ___, fusiformes ___, disecantes ___.

Según tamaño en mm: pequeños (<5) ___, medianos 6-11 ___, grandes 12-24 ___, gigantes >25 ___.

Según localización: circulación anterior ___, circulación posterior ___.

Valores hemodinámicos

Hemodinámicos	Basal	30 min	1 hora	2 horas	Final de la cirugía
Presión arterial sistólica					
Presión arterial diastólica					
Frecuencia cardíaca					
Saturación de oxígeno					

Estado neurológico:

Glasgow inicial ___

Glasgow a los 7 días ___

Valores de lactato sérico: (punto de corte 2 mmol / L)

Previo al clipaje ___ mmol / L

15 minutos posteriores a la liberación del clipaje arterial ___ mmol / L

LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS): tipos de respuesta motora y su puntuación

ELSEVIER

La escala de coma de Glasgow (en Inglés Glasgow Coma Scale (GCS)), de aplicación neurológica, permite medir el nivel de conciencia de una persona. Utiliza tres parámetros: la **respuesta verbal**, la **respuesta ocular** y la **respuesta motora**. El puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos. La aplicación sistemática a intervalos regulares de esta escala permite obtener un perfil clínico de la evolución del paciente.

OCULAR	4	3	2	1		
	ESPONTÁNEA	ORDEN VERBAL	DOLOR	NO RESPONDEN		
						
VERBAL	5	4	3	2	1	
	ORIENTADO Y CONVERSANDO	DESORIENTADO Y HABLANDO	PALABRAS INAPROPIADAS	SONIDOS INCOMPREENSIBLES	NINGUNA RESPUESTA	
						
MOTORA	6	5	4	3	2	1
	ORDEN VERBAL OBEDECE	LOCALIZA EL DOLOR	RETIRADA Y FLEXIÓN	FLEXIÓN ANORMAL	EXTENSIÓN	NINGUNA RESPUESTA
						
				(rigidez de decorticación)	(rigidez de decerebración)	