



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

“CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS DE LAS
QUEMADURAS DE LA SUPERFICIE OCULAR EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE OFTALMOLOGÍA EN LIMA,
PERÚ, 2018 – 2020”

“CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
OCULAR SURFACE BURNS AT THE NATIONAL INSTITUTE
OF OPHTHALMOLOGY IN LIMA, PERÚ, 2018 – 2020”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

AUTOR

AYESHA JEANETTE VEGA CARRASCO

ASESOR

CESAR AUGUSTO MENDIOLA BARBA

LIMA – PERÚ

2021

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS:.....	13
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
V. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	24
VI. ANEXOS.....	26

RESUMEN

Introducción: Las quemaduras de la superficie ocular son emergencias oftalmológicas que requieren un manejo inmediato e intensivo debido al desarrollo de complicaciones que ponen en riesgo la integridad anatómica ocular y la función visual. El uso de sistemas de clasificación facilita la evaluación clínica de la severidad del daño inicial y permite establecer un adecuado manejo y un pronóstico visual. Sin embargo, a pesar de ser una de las tres formas más frecuentes de traumatismos oculares en el Perú y de su potencial riesgo de ceguera, no se dispone de información sobre la epidemiología o el manejo de las quemaduras oculares en nuestro país.

Objetivo: Conocer cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con quemaduras de la superficie ocular que acuden a la emergencia de un instituto oftalmológico de referencia nacional.

Métodos: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de corte transversal que evaluará las características clínicas y epidemiológicas de todos los pacientes con quemadura de la superficie ocular que acudieron al Instituto Nacional de Oftalmología entre enero del 2018 y diciembre del 2020. Se empleará la clasificación de Dua en la fase aguda y se evaluará la agudeza visual mejor corregida, el manejo instaurado y las complicaciones al primer y sexto mes de seguimiento.

Palabras clave: *quemaduras oculares, quemadura química ocular, quemadura térmica ocular.*

I. INTRODUCCIÓN

Según el último Informe mundial sobre la visión de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2 200 millones de personas padecen de una deficiencia visual o ceguera, siendo las opacidades corneales (4.2 millones) una de las causas más prevalentes, después de los defectos refractivos no corregidos, la catarata y el glaucoma. (1) Dentro de las principales causas de ceguera corneal se encuentran los traumatismos oculares. Una forma muy común de traumatismo son las quemaduras de la superficie ocular. Éstas se consideran verdaderas emergencias oftalmológicas que requieren un manejo inmediato e intensivo debido al potencial riesgo de ceguera, ya que las complicaciones y secuelas ponen en riesgo la integridad anatómica ocular y la función visual. (2 – 5)

Las quemaduras térmicas generalmente son causadas por líquidos hirvientes (agua, aceite, vapor), explosiones (cohetes, coheteillos, juegos artificiales) o incluso por contacto con metales sometidos a altas temperaturas y/o fundidos, como el caso del aluminio. (2,6) Las quemaduras químicas pueden ser producidas por agentes ácidos o alcalinos. Éstas representan más del 10% de los traumas oculares y pueden ser resultado de accidentes domiciliarios o laborales, o ser producto de lesiones intencionales asociado a agresiones. (3,7)

La prevalencia de las quemaduras químicas en países en vías de desarrollo oscila entre 1.25% a 4.4%. La población más afectada está entre los 20 y 40 años, predominantemente en los varones con un ratio de hasta 5.7:1 en comparación con sus pares femeninas, esto por el tipo de actividad laboral, como los trabajadores de fábricas, laboratorios o industrias químicas. (3,4)

En un menor porcentaje, estas lesiones pueden ser intencionales. En países del medio oriente con altas tasas de violencia infantil y de género, como India, Uganda, Bangladesh y Taiwan, se han registrado un mayor número de agresiones con ácido como intento de feminicidio, comprometiendo los ojos hasta en un tercio de las víctimas. (8) De la misma forma, en muchos países de Latinoamérica como Colombia y Perú, se ha visto que las quemaduras deliberadas con ácido son una forma de violencia contra la mujer que también ha mostrado un aumento significativo en los últimos años, así como las lesiones por explosivos y armas de fuego, producto de altercados y manifestaciones sociales en los países en crisis política. Sin embargo, según los estudios publicados, éstas son formas menos frecuentes a diferencia de las lesiones no intencionales que se producen por accidentes domiciliarios o laborales. (9,10,11)

La fisiopatología por la cual todas las sustancias químicas actúan en la superficie ocular empieza con las alteraciones químicas tisulares dependientes del pH de la sustancia, además de otros factores como la temperatura, la cantidad, la fuerza del impacto, la concentración, el coeficiente de disociación, el potencial redox y la reactividad específica de cada tejido (valor pK) pueden influenciar grandemente en la cascada del daño tisular. (4,7)

Dentro de los agentes alcalinos se encuentra el amonio y el hidróxido de amonio (fertilizantes), el hidróxido de sodio (soda caustica) y el hidróxido de calcio (yeso, cal, cemento). Estas sustancias son altamente lesivas debido a sus propiedades hidrofílicas y lipofílicas, que les permiten penetrar las membranas celulares e ingresar a cámara anterior rápidamente. El daño se produce principalmente por la interacción de los iones hidroxilos, causando saponificación de las membranas

celulares, así como disrupción de la matriz extracelular de colágeno, conllevando a la muerte celular. Si la penetración del álcali llega hasta cámara anterior puede producir fibrosis de las fibras de colágeno de la malla trabecular, causando un glaucoma secundario por obstrucción del flujo de salida del humor acuoso, así como inflamación del iris, cristalino y del cuerpo ciliar. Todo esto puede producir un daño irreversible en tan solo 5 a 15 minutos. (2,4,5,7)

Los agentes ácidos que más comúnmente causan lesiones oculares son el ácido: sulfúrico (baterías de automóviles), sulfuroso (blanqueadores), nítrico (reactivo de laboratorios, metalurgia), acético (soluciones antisépticas) y el ácido clorhídrico (limpiadores de piscinas). Los ácidos tienden a producir menos daño que los álcalis, ya que se unen a proteínas de la córnea, las que actúan como un amortiguador químico. Producen la coagulación de estas proteínas en el epitelio, y el tejido coagulado actúa como barrera, evitando así una mayor penetración del químico. Una excepción a esto es el ácido fluorhídrico (industria del plástico, gasolina, aluminio, componentes electrónicos, manufactura del vidrio, grafito, cerámica, productos para limpieza para el hogar, etc), ya que puede traspasar rápidamente las membranas celulares debido a la propiedad altamente lipofílica del flúor. (2,4,12 – 15) Por su amplio uso, en algunos países la quemadura por éste ácido es reportada como frecuente, tanto como 1000 accidentes con ácido fluorhídrico en un año en Estados Unidos. Así mismo, en el instituto de intoxicaciones de Suiza reportan que más del 50% de quemaduras químicas son debidas a la exposición de ácido fluorhídrico. (15,16)

Sin embargo, en la mayor parte de casos se desconoce el agente lesivo exacto. Li *et al.* observaron que los agentes químicos más comunes fueron las sustancias mixtas

y desconocidas (36.3%), seguido de los ácidos plurales (25.0%), mientras que en menor porcentaje se encontraron los álcalis (20.6%) y los químicos orgánicos (18.1%). Por otro lado, en algunos estudios se reporta una mayor prevalencia de lesiones por álcalis, por lo que esto dependería del contexto laboral y el área geográfica de la casuística en estudio. (3)

El curso clínico de las lesiones oculares por quemaduras comprende 4 fases: *inmediata, aguda, reparadora temprana y reparadora tardía*. Dependiendo de cada una, el tratamiento puede variar de médico a quirúrgico, con el uso de procedimientos reparadores, con el fin de restaurar la anatomía y la función de la superficie ocular. La *fase inmediata* comienza desde el momento en el que el agente químico entra en contacto con la superficie ocular. La *fase aguda* se da en los 7 primeros días, en la que se producen importantes mecanismos proinflamatorios en la superficie y en la cámara anterior. La *fase reparadora temprana*, 8 a 20 días después del evento inicial, es una fase de transición entre la respuesta inflamatoria aguda y la crónica, en la que se produce la reparación estromal y la cicatrización. Un defecto epitelial persistente puede producir una ulceración en esta etapa. La última fase es la *reparadora tardía*, a partir de la tercera semana, y se caracteriza por la curación o la aparición de las complicaciones. La inflamación crónica severa se puede deber a los productos de descomposición del tejido dañado, con invasión de leucocitos y macrófagos. (4)

Al examen inicial se puede encontrar edema periorbitario, quemaduras de la piel y pérdida de las pestañas y/o cejas. Los signos oculares tempranos incluyen los defectos epiteliales corneo-conjuntivales, quemosis, isquemia limbar, opacidad o *haze* corneal, úlceras estériles, edema y ocasionalmente, perforaciones. Uno de los

factores pronósticos más importantes del resultado visual es la extensión del daño de la superficie ocular, representado por la isquemia limbar y el compromiso conjuntival. (2,4,5) Con la finalidad de hacer una buena evaluación del estado inicial y asignar un pronóstico visual y anatómico, se han propuesto múltiples clasificaciones que se fueron modificando a lo largo de los años. La primera clasificación fue la de Ballen (1964), que fue luego modificada Hughes y posteriormente por Roper-Hall en 1965, señalando la importancia de la apariencia de la córnea y de la presencia y extensión de la isquemia limbar. (2)

Sin embargo, para el 2001, Harminder Dua había observado que pese al uso extendido de técnicas quirúrgicas reconstructivas a nivel mundial como el autoinjerto limbar y el uso de membrana amniótica asociados a tratamientos inmunosupresores, las tasas de éxito y fracaso variaban considerablemente incluso con quemaduras del mismo grado de Roper-Hall. Fue por este motivo que propuso un nuevo sistema de clasificación, vigente hasta el día de hoy. La clasificación de Dua divide el limbo corneal en doce "*horas de reloj*" y otorgó un porcentaje para estimar el compromiso conjuntival, luego de dividir la conjuntiva bulbar en cuatro cuadrantes. Además, considera el compromiso del epitelio conjuntival bulbar, dada su importancia en los casos donde se tenga una pérdida total del epitelio corneal ya que la conjuntivalización de la superficie afectada prevendría el melting progresivo y por ende el riesgo de perforación. Cabe recalcar que no se ha visto que la afectación de la conjuntiva tarsal y forniceal influya en el resultado final.

Consideró entonces 6 grados según los hallazgos clínicos, como se muestra en la

Tabla 1:

Grade	Prognosis	Clinical findings	Conjunctival involvement	Analogue scale*
I	Very good	0 clock hours of limbal involvement	0%	0/0%
II	Good	≤3 clock hours of limbal involvement	≤30%	0.1–3/1–29.9%
III	Good	>3–6 clock hours of limbal involvement	>30–50%	3.1–6/31–50%
IV	Good to guarded	>6–9 clock hours of limbal involvement	>50–75%	6.1–9/51–75%
V	Guarded to poor	>9–<12 clock hours of limbal involvement	>75–<100%	9.1–11.9/75.1–99.9%
VI	Very poor	Total limbus (12 clock hours) involved	Total conjunctiva (100%) involved	12/100%

*The analogue scale records accurately the limbal involvement in clock hours of affected limbus/percentage of conjunctival involvement. While calculating percentage of conjunctival involvement, only involvement of bulbar conjunctiva, up to and including the conjunctival fornices is considered.

Fuente: Dua HS et al. (2)

El pronóstico y el resultado visual dependen del agente causal y de la extensión del daño en la córnea, el limbo y la conjuntiva en el momento de la lesión, así como la afectación de las estructuras intraoculares. (2)

Los sistemas de clasificación constituyen una herramienta fundamental para el manejo inicial de estos pacientes, sin embargo, una de sus limitaciones es que la evaluación de los hallazgos clínicos, como la isquemia limbar, es imprecisa y varía entre diferentes médicos. (17) Frente a estas limitaciones, la clasificación de Dua representa una mejor alternativa ya que califica el compromiso limbar en “horas de reloj” y el conjuntival en porcentajes, reduciendo el error entre observadores. Además, la escala análoga ofrece la posibilidad de hacer rápidas apreciaciones de la evolución clínica y “saltar” entre los diferentes grados en lugar de seguir una progresión escalonada en una clasificación graduada. (3)

El abordaje y manejo de las quemaduras oculares debe ser inmediato e intensivo para minimizar los daños, mejorar el pronóstico y evitar complicaciones graves, incluyendo la pérdida visual profunda. (2 – 7, 18) Los objetivos primordiales del manejo de la fase aguda son promover la re-epitelización corneal y disminuir la inflamación. (18,19) El enfoque algorítmico propuesto por Iyer et al. de las “I’s y E’s” permite organizar los factores a tratar: *Inciting agent/irrigation, Inflammation, Ischemia, Intraocular pressure, Exposure, Epithelial defect*. (18)

La irrigación constituye el primer y más importante paso. Se realiza con la finalidad de diluir y remover los agentes nocivos y neutralizar el pH hasta menos de 7.4. Las soluciones más comúnmente usadas son el agua de caño en el entorno prehospitalario, y el suero salino normal en el hospitalario. Sin embargo, el suero salino puede producir una sensación de escozor y ardor, lo que resulta en una mayor incomodidad. (7,20) Los tipos de fluidos recomendados por los diferentes estudios incluyen a las soluciones isotónicas como el Lactato de Ringer, suero salino normal con bicarbonato, solución salina balanceada o *BSS Plus* y el “Previn” o difoterina. (7,21) En países donde no se dispone con facilidad de soluciones isotónicas como el Lactato de Ringer se recomienda hacer un lavado profuso con Solución Salina Balanceada o Solución salina al 0.9%. (7,18,22)

Algunos autores recomiendan la medición del pH del fórnix conjuntival, y sugieren cesar la irrigación cuando éste haya alcanzado valores entre 7.3 y 8.0. (23,24) mientras que otros proponen un mínimo de 15 a 30 minutos. (20,25,26) Y si aún se ven discrepancias en cuanto al tipo de solución y el tiempo de la irrigación, el consenso es aún menor respecto del volumen a emplear. Algunos recomiendan el uso de 500 a 1000 mL (21) o hasta que se neutralice el pH conjuntival. (25,27)

Sin embargo, la evidencia de todos estos estudios fue considerada insuficiente para hacer recomendaciones y que se requieren ensayos clínicos cuasi experimentales que hagan uso de parámetros objetivos como el pH de la película lagrimal y la agudeza visual final para sacar conclusiones.

El cierre de los defectos epiteliales es uno de los principales objetivos del manejo. Para promover la re-epitelización se recomienda el uso de lágrimas y geles

lubricantes libres de preservantes. Además, algunos otros como el ácido ascórbico sistémico y la vitamina C pueden promover la síntesis de colágeno y el cierre de heridas. En casos más severos se puede usar suero autólogo, cuyos factores de crecimiento favorecen la epitelización. Cuando se produce un retraso de este proceso, el uso de lentes de contacto terapéuticos o esclerales puede ser de utilidad. (4,18,20,22) En ausencia de células madre limbares, la conjuntivalización de la córnea es el proceso normal de curación. Mientras que, en la conjuntiva, lo son la formación de simbléfaron y/o anquilobléfaron, ya que las células madre de la conjuntiva se encuentran principalmente en los fórnices. (18) Una fuente importante de células madre, históricamente conocida, es la Membrana Amniótica. El Trasplante de Membrana Amniótica (TMA) se considera el tratamiento de elección en la fase aguda en pacientes con quemaduras de la superficie ocular moderadas o con un compromiso mayor del 50% de limbo. Pero en aquellas quemaduras muy severas se ha visto que no es suficiente para mitigar las secuelas. (28,29)

Otro factor importante en el manejo de las quemaduras oculares es la inflamación. Esto se logra mediante el uso de corticoides tópicos en los primeros 7 a 10 días. El uso de esteroides tópicos por más de 2 semanas puede afectar la re-epitelización y la síntesis de colágeno, e inducir el adelgazamiento corneal con riesgo de perforación en las quemaduras por álcalis. Pero para los casos de defectos epiteliales persistentes por más de 2 semanas se recomienda continuar con los esteroides tópicos asociándolos a la aplicación de un injerto de membrana amniótica. (4,18,22) Dentro de la profilaxis de la colagenolisis estromal se encuentran los inhibidores como las tetraciclinas (Doxiciclina 100 mg c/12 h o Tetraciclina 250 mg c/6 h por VO), el ácido cítrico (citrate tópico 10% c/1 a 2 horas)

y el ascorbato (vitamina C 0.5 a 2 g c/6 h por VO asociado a Ascorbato topico 10% c/ 1 a 2 h). (4,19,22,29) Los ciclopléjicos están indicados para disminuir el dolor inducido por el espasmo del cuerpo ciliar y deben emplearse en la fase aguda. (4,22,29)

El manejo de la isquemia depende del grado, siendo generalmente y a largo plazo, quirúrgico. Un área de isquemia localizada menor de 3 horas que persiste y se asocia a un defecto epitelial persistente o adelgazamiento corneal, así como la isquemia generalizada por sí sola requieren intervención quirúrgica precoz, como la tarsorrafia, para reestablecer el flujo vascular limbar y prevenir complicaciones futuras. Sin embargo, para los casos de isquemia extensa, global o refractaria, el procedimiento de elección para reestablecer la vascularización es la tenoplastía. (4,18,19,22) Por último, la exposición puede ser tratada mediante técnicas quirúrgicas como la tarsorrafia, injertos de piel, flaps o colgajos pediculados, injerto de mucosa oral. (18)

Dentro de las principales y más frecuentes complicaciones se encuentra el glaucoma. La contracción de la córnea y la esclera puede provocar un aumento agudo de la presión intraocular. Sin embargo, los aumentos sostenidos y a largo plazo de la presión se deben al acúmulo de productos inflamatorios y la consecuente fibrosis de la malla trabecular. Se ha reportado que la incidencia estimada de glaucoma secundario es de más del 20% luego de una quemadura química severa. Desafortunadamente, la pérdida visual asociada a este problema es irreversible por lo que debe ser tratado agresivamente desde su sospecha, para evitar la aparición de cambios glaucomatosos. Otras complicaciones producto de la inflamación crónica son la uveítis y la formación de catarata. (3,4,18,30)

Pero de las secuelas más serias de las quemaduras químicas se encuentra la Deficiencia de Células Limbares (DCL), cuyo manejo definitivo es el trasplante de células madre. Este tipo de intervención se prefiere realizar lo más tardíamente posible, cuando el proceso inflamatorio ha sido controlado, y además, cuando se haya corregido cualquier alteración palpebral, como el simbléfaron o la triquiasis. Para los casos muy severos, con adelgazamiento estromal importante, descematoceles extensos o perforaciones corneales inminentes, se puede recurrir a las técnicas de trasplante corneal. (4)

En los últimos años muchos autores han pretendido estudiar los factores asociados a un pobre pronóstico visual final a pesar del manejo adecuado y oportuno de estos pacientes. A pesar de ser considerada una de las causas frecuentes de ceguera corneal por la OMS, se han realizado muy pocos estudios sobre traumatismos oculares por quemaduras en nuestra región, y hasta ahora ninguno en nuestro país. En el 2009 el Instituto Nacional de Oftalmología reportó que los accidentes oculares, como golpes, cortes y quemaduras en el ojo, representaban el 58% de las emergencias oculares. (31) Así mismo, un estudio del Instituto Regional de Oftalmología reportó los traumatismos oculares más frecuentes fueron los cerrados (cuerpos extraños corneales, contusiones). Sin embargo, en este estudio no se reportaron datos sobre quemaduras de la superficie ocular. (32)

Al contar con el Departamento de Atención Especializada en Enfermedades Externas, Córnea y Cirugía refractiva, y ser centro de referencia a nivel nacional, el INO recibe anualmente un número muy alto de casos de quemaduras de la superficie ocular, los que acuden en su gran mayoría por el servicio de Emergencia

y son posteriormente derivados al departamento de atención especializada para su manejo y seguimiento.

Por otro lado, de acuerdo con los registros del servicio de Baja visión de nuestra institución, los leucomas y opacidades corneales constituyen una de las causas más importantes de baja visión y ceguera, sólo por debajo de la degeneración macular relacionada a la edad (DMRE), el glaucoma, la atrofia óptica y miopía degenerativa y la retinopatía diabética, esto debido a que la tasa de trasplantes corneales siempre ha sido insuficiente para la alta demanda de pacientes y la lista de espera no ha hecho más que aumentar con la pandemia por COVID-19. Un porcentaje importante de estos casos lo constituyen pacientes con secuelas de quemaduras químicas que no lograron someterse a algún tratamiento quirúrgico con fines recuperativos ópticos. Sin embargo, desconocemos las cifras exactas, así como el manejo real de este problema en los servicios de Emergencia o Consulta Externa.

Por ello y dado que nuestro país tiene una realidad distinta a la de nuestras principales referencias (informalidad laboral, nivel de pobreza, nivel cultural y socioeconómico, acceso a los servicios de salud, etc) consideramos que es de gran importancia describir las características clínicas, las variables epidemiológicas intervinientes y las conductas de manejo de los pacientes con quemaduras de la superficie ocular que acuden a nuestra institución, con la finalidad de actuar sobre los factores modificables, y además mejorar el manejo hospitalario mediante la creación de Guías de Práctica Clínica elaboradas en base a los resultados obtenidos.

II. OBJETIVOS

Objetivo Principal:

- Conocer cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con quemaduras de la superficie ocular en el Instituto Nacional de Oftalmología entre enero del 2018 y diciembre del 2020.

Objetivos Específicos:

- Determinar la frecuencia de las lesiones por quemadura de la superficie ocular en el Instituto Nacional de Oftalmología.
- Describir las características generales como edad, sexo y ocupación de los pacientes con quemaduras de la superficie ocular que acuden al Instituto Nacional de Oftalmología.
- Determinar los agentes causales más frecuentes, así como el tipo (intencional o no intencional) y el ámbito de ocurrencia de las lesiones por quemaduras de la superficie ocular.
- Conocer el tiempo de presentación promedio de los pacientes con quemaduras de la superficie ocular que acuden al Instituto Nacional de Oftalmología, desde el evento hasta su atención en la emergencia.
- Conocer los grados de severidad de las quemaduras oculares en su fase aguda según la clasificación de Dua, así como sus secuelas y complicaciones en los pacientes que acuden al Instituto Nacional de Oftalmología.
- Comparar la frecuencia de las lesiones por quemadura de la superficie ocular entre los años 2018 – 2019 (prepandemia) y el año 2020 (pandemia) en el Instituto Nacional de Oftalmología.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

a) Diseño general del estudio:

Observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal.

b) Población de interés y criterios de selección:

Pacientes con quemaduras de la superficie ocular que hayan acudido por el servicio de emergencia del Instituto Nacional de Oftalmología entre enero del 2018 y diciembre del 2020 y que cumplan con los criterios de selección.

Criterios de Inclusión:

Historias clínicas de:

- Pacientes que hayan acudido al servicio de emergencia entre enero del 2018 y diciembre del 2020 con cualquiera de los diagnósticos: *Quemadura de la córnea y saco conjuntival, Quemadura de otras partes del ojo y sus anexos, Quemadura del ojo y anexos, parte no especificada, Quemadura del párpado y área periocular, Quemadura por ácido, Quemadura por álcalis, Quemadura térmica de la córnea, Quemadura y corrosión limitada al ojo y sus anexos*, según la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10) empleada en el registro informático de los ingresos en el servicio de emergencia.
- Pacientes que hayan tenido al menos una evaluación por un médico oftalmólogo del Departamento de Atención Especializada en Enfermedades Externas, Córnea y Cirugía Refractiva (DAEEECRR) dentro de los primeros 7 días del ingreso por emergencia.
- Pacientes con registro de todas las variables de estudio: datos generales (edad, sexo, ocupación), tiempo de presentación, tipo de lesión, tipo de agente lesivo, lateralidad, agudeza visual, tratamiento instaurado.

- Pacientes con registro del grado de la quemadura según la clasificación de Dua o de los parámetros necesarios para su gradación dentro de los primeros 7 días del ingreso.
- Pacientes con un seguimiento mínimo de 6 meses.

Criterios de exclusión:

Historias clínicas de:

- Pacientes con el diagnóstico de abrasión corneal o queratitis inespecífica.
- Pacientes sin registro de la agudeza visual inicial y final (6 meses).
- Pacientes sin al menos 1 registro de la presión intraocular durante la primera semana y los controles de 1 mes y 6 meses.
- Pacientes con ceguera previa del ojo afectado.
- Pacientes con diagnóstico previo de glaucoma y/o con tratamiento antihipertensivo ocular.

c) Definición operacional de variables:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de Medición y Valores de la variable/Indicador	Instrumentos
AV mejor corregida final	Capacidad del ojo de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado	Valor de agudeza visual mejor corregida o con agujero estenopéico registrado en la historia clínica.	Cualitativa	Ordinal	Escala imperial de Snellen	Ficha de recolección de datos
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta el momento actual	Años cumplidos hasta la fecha actual.	Cuantitativa	Razón	Valores numéricos de 0 a 100 (Años cumplidos)	Ficha de recolección de datos
Sexo	Condición orgánica en base a las características físicas, anatómicas y fisiológicas de un ser humano que lo definen como varón o mujer	Dato registrado en la hoja de filiación de la historia clínica como "F" para femenino y "M" para masculino.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ "F": Femenino ○ "M": Masculino 	Ficha de recolección de datos
Ocupación	Empleo u oficio que desempeña un individuo	Dato registrado en la historia clínica como: ocupación, tipo o área de trabajo	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Profesional (estudios superiores) ○ Mecánico/ Industria ○ Construcción ○ Agricultor ○ Ama de casa ○ Desempleado ○ Otros 	Ficha de recolección de datos

Tipo de seguro de salud	Instrumento mediante el cual una compañía de seguros se compromete a cubrir gastos en salud del asegurado o de sus beneficiarios	Dato registrado en la historia clínica como: "Tipo de seguro"	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seguro Integral de Salud (SIS) ○ Seguro Social del Perú (EsSalud) ○ Particular o EPS ○ Otros (Seguros de las FFAA, Policía) ○ Sin seguro 	Ficha de recolección de datos
Lateralidad	Hace referencia al compromiso de uno de los dos órganos de la visión (ojos)	Dato registrado en la historia clínica.	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ojo derecho: OD ○ Ojo izquierdo: OI ○ Ambos ojos: AO 	Ficha de recolección de datos
Tipo de lesión	Naturaleza o mecanismo de la lesión: <i>Accidental</i> : relativo a un suceso imprevisto que produce daño <i>Intencional</i> : relativo la intención de cometer un acto deliberadamente	Dato registrado en la hoja de la historia clínica.	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ A. domiciliario ○ A. laboral ○ Agresión por terceros ○ Violencia doméstica o de género 	Ficha de recolección de datos
Tipo de agente lesivo	Naturaleza del agente o sustancia causante de la lesión	Dato registrado en la hoja de la historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Químico (ácido/álcali) ○ Térmico 	Ficha de recolección de datos
Tiempo de presentación	Tiempo en horas transcurrido entre el evento y la atención en emergencia	Dato registrado en la hoja de la historia clínica.	Cuantitativa	Razón	Valores numéricos de 0 a 1000 en horas	Ficha de recolección de datos
Grado de quemadura en fase aguda	Grado de afectación de la superficie ocular en la fase aguda de una quemadura ocular basado en la clasificación de Dua	Dato registrado en la historia clínica u obtenido en base a los parámetros clínicos registrados en la historia clínica de dentro de los primeros 7 días del ingreso.	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Grado I: 0 H/ 0% ○ Grado II: 0.1–3 H/ 1–29.9% ○ Grado III: 3.1–6 H/ 31–50% ○ Grado IV: 6.1–9 H/ 51–75% ○ Grado V: 9.1–11.9 H/ 75.1–99.9% ○ Grado VI: 12 H/ 100% 	Ficha de recolección de datos
Secuelas	Hallazgos clínicos o lesiones que aparecen como consecuencia de una enfermedad o accidente	Dato registrado en la historia clínica en los controles del 1° mes y del 6° mes o posterior: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opacidad corneal ○ Neovascularización ○ Simbléfaron ○ Otros (Hipertensión ocular, Catarata, Uveítis) 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Opacidad corneal</u>: 0 = córnea clara, 1 = opacificación parcial de los detalles del iris, 2 = pobre visibilidad de los detalles del iris y pupila poco visible, y 3 = opacidad total sin visibilidad de los detalles del iris ni la pupila ○ <u>Neovascularización corneal</u>: 0 = ausente, 1 = sólo en limbo corneal, 2 = extensión hasta margen pupilar, y 3 = extensión hasta el centro de la córnea. ○ <u>Simbléfaron</u>: 0 = ausente, 1 = compromete sólo la conjuntiva, 2 = extensión al limbo corneal, y 3 = extensión a la córnea. 	Ficha de recolección de datos
Presión intraocular	Fuerza requerida para aplanar cierta área de la parte central de la córnea.	Dato registrado en la hoja de la historia clínica.	Cuantitativa	Razón	Valores numéricos (mm Hg)	Ficha de recolección de datos
Tratamiento médico	Conjunto planificado de medios que objetivamente se requiere como un plan terapéutico para curar o aliviar una lesión.	Tipo de tratamiento instaurado al ingreso y durante los controles del 1° mes y del 6° mes o posterior	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lavado ocular ○ Antibiótico tópico ○ Antibiótico sistémico ○ Corticoide tópico ○ Lubricantes oculares sin preservantes (s/p) ○ Otros (vitamina C) 	Ficha de recolección de datos
Tratamiento quirúrgico	Procedimiento quirúrgico realizado como parte del tratamiento de la patología en estudio	Procedimiento quirúrgico realizado durante la fase aguda (< 7 días) o en los controles posteriores	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ○ No ○ Sí (especificar: Hemoterapia, TMA, SLET, QPP, etc) 	Ficha de recolección de datos

Fuente: Cuadro original

d) Procedimientos y Técnicas:

Preparación e Implementación

Se presentará el protocolo de investigación a la Dirección de Investigación y Docencia del Instituto Nacional de Oftalmología para su revisión y posteriormente se solicitará su aprobación al Comité de Investigación y Ética. Una vez aprobado el proyecto de investigación, se solicitará al Área de Estadística la relación de pacientes que ingresaron por el servicio de Emergencia del Instituto Nacional de Oftalmología con el diagnóstico de “*Quemadura de la superficie ocular*”, o sus variantes especificadas en los criterios de inclusión, entre enero del 2018 y diciembre del 2020. Posteriormente se revisarán las historias clínicas correspondientes y se seleccionarán los casos en base a los criterios de inclusión y exclusión.

Tamizaje y enrolamiento

Se realizará la adquisición de materiales necesarios para la investigación:

Se solicitará nuevamente al Área de Estadística la digitalización de las historias seleccionadas para ser revisadas en la plataforma digital institucional *Invisio*. En la ficha de recolección de datos (ver Anexos) se procederá a registrar las variables de estudio según consta en la historia clínica de ingreso a Emergencia: datos generales (edad, sexo, ocupación), tiempo de presentación, tipo de lesión, tipo de agente lesivo, lateralidad, agudeza visual de ingreso, clasificación de Dua (corroborado con la evaluación por un médico oftalmólogo del DAEEECCR), presión intraocular y tratamiento médico instaurado. Además, se recabarán los datos de los controles del 1º mes y del 6º mes o posterior: agudeza visual, presión intraocular, hallazgos clínicos o secuelas, y tratamiento quirúrgico, de haberse realizado. Luego de la revisión de historias clínicas en los Archivos y llenado las fichas correspondientes con los datos

por cada ojo; se seleccionará a los casos que conformarán los dos grupos (de casos y controles) según los criterios de inclusión y exclusión.

Una de las principales limitaciones de nuestro trabajo es el inadecuado registro de las historias clínicas lo que implicaría un menor número de casos que cumplan con los criterios de selección. Así mismo, se presume que puede existir un subregistro de casos debido al incorrecto llenado de los diagnósticos en la plataforma digital por parte del personal médico en el servicio de Emergencia, ya sea por falta de entrenamiento, capacitación, tiempo, entre otros factores asociados al proceso de atención.

Recolección de datos (e Instrumentos a utilizar)

Los datos serán recolectados por el investigador utilizando una ficha de recolección (Anexo 1). Las variables como: datos generales (edad, sexo, ocupación), tiempo de presentación, tipo de lesión, tipo de agente lesivo, lateralidad, agudeza visual de ingreso, clasificación de Dua, presión intraocular y tratamiento médico instaurado serán obtenidas de la historia clínica de Emergencia. La *agudeza visual mejor corregida* (AVMC) será aquella que se registró en la historia clínica como “*agudeza visual con corrección*” o como “*agudeza visual con agujero estenopéico*”, y en la escala imperial de Snellen, que es la que se usa regularmente en toda atención de nuestra institución.

A los pacientes que no cuenten con el registro del grado de la quemadura en la fase aguda según la clasificación de Dua se les asignará el grado correspondiente según los hallazgos clínicos registrados en la historia de ingreso tomando en cuenta los parámetros evaluados por dicha clasificación (horas de compromiso limbar y

porcentaje de compromiso conjuntival) en base a la evaluación de un médico oftalmólogo del DAEEEECCR.

e) Aspectos éticos del estudio:

El presente trabajo de investigación no requiere el uso de un consentimiento informado dado que se trata de un estudio retrospectivo cuyos datos serán extraídos de las historias clínicas, sin implicar ningún riesgo para los pacientes. Además, estará sujeto a la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del Instituto Nacional de Oftalmología. Se respetarán los principios básicos de respeto por las personas: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia. No se utilizarán datos que puedan identificar a los pacientes. Todos los datos recabados serán manejados con estricta confidencialidad y privacidad, y serán empleados en beneficio de los propios pacientes al brindar información objetiva que permita ejecutar o mejorar acciones en todos los niveles de la atención oftalmológica: promoción, prevención, recuperación y rehabilitación.

f) Plan de análisis:

Los datos obtenidos mediante los procedimientos descritos se ingresarán a una base de datos en Excel Microsoft® 2017 en el Software SPSS® versión 24 para su procesamiento. Los resultados se reportarán en formato de cuadros y gráficos. Las variables cuantitativas serán representadas por medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico), previa evaluación de la distribución de las probabilidades. Para las variables cualitativas usaremos frecuencias absolutas y relativas, y prueba de Chi Cuadrado. Para el análisis paramétrico se usará la T de Student y para establecer relaciones entre las variables se calculará la Razón de Prevalencia. Para todos los

análisis previamente descritos se considerará un intervalo de confianza al 95 % y un error alfa de 0.05, siendo un valor de $P \leq 0.05$ estadísticamente significativo.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. World report on vision. Vol. 214, World Health Organization. 2019. 180–235.
2. Dua HS, King AJ, Joseph AA. New classification of ocular surface burns. *British Journal of Ophthalmology*. 2001; 85:1379-1383.
3. Li T, Jiang B, Zhou X. Clinical characteristics of patients hospitalized for ocular chemical injuries in Shanghai from 2012 to 2017. *Int Ophthalmol*. 2020 Apr;40(4):909-916.
4. Eslani M, Baradaran-Rafii A, Movahedan A, Djalilian AR. The ocular surface chemical burns. *J Ophthalmol*. 2014:196827.
5. Wang F, Cheng J, Zhai H, Dong Y, Li H, Xie L. Correlation analysis of the clinical features and prognosis of acute ocular burns-exploration of a new classification scheme. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258(1):147-155.
6. Manual para la atención primaria de salud ocular. Lima: Perú. Instituto Nacional de Oftalmología, 2000. III Edición Mayo 2009 – Lima, Perú.
7. Chau JPC, Lee DTF, Lo SHS. A systematic review of methods of eye irrigation for adults and children with ocular chemical burns. *Worldviews Evidence-Based Nurs*. 2012;9(3):129-38.
8. Peck MD. Epidemiology of burns throughout the World. Part II: Intentional burns in adults. *Burns*. 2012;38(5):630-7.
9. Restrepo-Bernal D, Gómez-González A, Gaviria SL. Quemaduras intencionales con ácido. Nuevas expresiones de violencia contra la mujer en Medellín, Colombia. Serie de casos. *Vertex*. 2014;25(115):179-85.

10. Haro D. Lesiones oculares como consecuencia de la violencia en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2008;25(1):160-162.
11. Ocampo HH, Contreras JC, Martínez A, Amaya CA, Bonilla-Escobar FJ. Quemaduras oculares en un centro de referencia oftalmológica de Santiago de Cali, Colombia. *Colomb Med*. 2008;39(3):210–8.
12. Guía para la Atención del accidentado por Ácido Fluorhídrico. Servicio de Urgencias. Hospital De Sagunto. 2014. [Internet]
13. Salzman M, O'Malley R. Updates on the Evaluation and Management of Caustic Exposures. *Emerg Med Clin N Am*. 2007;25:459-476.
14. Huisman L, Teijink J, Overbosch E, Brom H. An atypical chemical burn. *The Lancet* 2001;358:1510.
15. Fonseca G, Navarro JF. Quemadura por Ácido Fluorhídrico. Reporte de 2 Casos y Revisión Bibliográfica. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR – HSJD*. Costa Rica. 2014;4 (I).
16. Wedler V Guggenheim M Moron M Künzj W Meyer V. Extensive Hydrofluoric Acid Injuries: A Serious Problem. *Trauma*. 2005;58(4):852-857.
17. Brodovsky SC, McCarty CA, Snibson G, et al. Management of alkali burns. An 11 year retrospective review. *Ophthalmology* 2000;107:1829–1835.
18. Iyer G, Srinivasan B, Agarwal S. Algorithmic approach to management of acute ocular chemical injuries-I's and E's of Management. *Ocul Surf*. 2019 Apr;17(2):179-185.

19. Baradaran-Rafii A, Eslani M, Haq Z, Shirzadeh E, Huvard MJ, Djalilian AR. Current and Upcoming Therapies for Ocular Surface Chemical Injuries. *Ocul Surf*. 2017 Jan;15(1):48-64.
20. Wiesner N, Dutescu RM, Uthoff D, Kottek A, Reim M, Schrage N. First aid therapy for corrosive chemical eye burns: results of a 30-year longitudinal study with two different decontamination concepts. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019 Aug;257(8):1795-1803.
21. Kuckelkorn R., Schrage N., Keller G. & Redbrake C. Emergency treatment of chemical and thermal eye burns. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 2002;80(1), 4–10.
22. Soleimani M, Naderan M. Management Strategies of Ocular Chemical Burns: Current Perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2020 Sep 15;14:2687-2699.
23. Onofrey B.E., Skorin L. & Holdeman N.R. *Ocular therapeutics handbook. A clinical manual (2nd edn)*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2005.
24. Duffy B. Managing chemical eye injuries. *Emergency Nurse*. 2008;16(1), 25–29.
25. McConnell E.A. How to irrigate the eye. *Nursing*. 1991;21(3), 28.
26. Hoyt K.S. & Haley R.J. Innovations in advanced practice: Assessment and management of eye emergencies. *Topics in Emergency Medicine*, 2005. 27(2), 101–117. [Published erratum in *Topics in Emergency Medicine*, 2005, 27(3), 169.]
27. Khaw PT, Shah P, Elkington AR. ABC of eyes: Injury to the eye. *British Medical Journal*. 2004;328(7430), 36–38.

28. Marin DA, Urrego LJ. Manejo de quemadura ocular severa con implante de membrana amniótica. *Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología*. 2017; 50 (1): 23 – 31.
29. Clare G, Suleman H, Bunce C, Dua H. Amniotic membrane transplantation for acute ocular burns. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Sep 12;(9):CD009379.
30. Tsai JH, Derby E, Holland EJ et al. Incidence and prevalence of glaucoma in severe ocular surface disease. *Cornea*. 2006; 25:530–532
31. Más de la mitad de emergencias oculares en el INO son por accidentes. Nota de Prensa. Ministerio de Salud del Perú. [Internet]. 18 de julio de 2009.
32. Díaz-Mendoza JJ, Chirinos-Saldaña MP, Uribe-Villarreal J, Hilario-Vargas J, Adrianzén RE. Características epidemiológicas de los traumatismos oculares en un instituto oftalmológico de referencia regional, Trujillo Perú, 2016 - 2017. *Acta Med Peru*. 2019;36(4):281-6.

V. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto y financiamiento

El presente trabajo será autofinanciado por los investigadores.

CLASIFICACIÓN DEL GASTO	BIENES				
	PARTIDA	NOMBRE DEL RECURSO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO ACUMULADO (S/.)
MATERIAL DE CONSUMO					
2.3.1 5.1	2	Papel Bond A-4 (millares)	4	15.00	60.00
2.3.1 5.1	2	Bolígrafos	10	1.00	10.00
2.3.1 5.1	2	Resaltadores	3	2.00	6.00
2.3.1 5.1	2	Corrector	3	2.00	6.00
2.3.1 5.1	2	Borradores	2	2.00	4.00
<i>SUBTOTAL</i>					<i>86.00</i>

CLASIFICACIÓN DEL GASTO	SERVICIOS				
	PARTIDA	NOMBRE DEL RECURSO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO ACUMULADO (S/.)
RECURSOS NECESARIOS					
2.3.27.4	9	Servicio de procesamiento de datos	5	60.00	300.00
2.3.21.1	1	Pasajes y gastos de transportes	100	2.50	250.00
2.3.22.4	4	Impresiones (hojas)	500	0.20	100.00
2.3.22.4	4	Fotocopiado	200	0.50	100.00
2.3.22.4	4	Empastado	6	20.00	120.00
23.22.2	1	Servicio telefónico	100	0.50	50.00
23.22.2	3	Internet y otros (horas)	300	1	300.00
2.3.26	1	Gastos de servicio de trámites administrativos	6	50	300.00
2.3.2 1.1	99	Otros gastos	10	20	200.00
<i>SUBTOTAL</i>					<i>1520.00</i>
<i>TOTAL</i>					<i>1555.00</i>

Cronograma de trabajo

FASES/ MES	2020			2021							
	Octubr e	Noviembr e	Diciembr e	Ener o	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Elaboración del protocolo											
Envío y aprobación del comité de ética											
Recolección de datos											
Análisis de datos											
Redacción del informe final											
Envío para publicación											

VI. ANEXOS

a) Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS		
FECHA DE INGRESO:		
DATOS GENERALES:		
Historia Clínica:	Edad:	Sexo: Masculino / Femenino
		Tipo de seguro:
TIEMPO DE PRESENTACIÓN: Horas (entre el accidente y la atención en emergencia)		Ocupación:
TIPO DE LESIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> • ACCIDENTAL: Domiciliario / Laboral / No específica • INTENCIONAL: Agresión por terceros / Violencia doméstica o de género / No específica 		
TIPO DE AGENTE LESIVO:		
<ul style="list-style-type: none"> • TÉRMICO (Especifique • QUÍMICO: <ul style="list-style-type: none"> () ÁCIDO (Especifique () ÁLCALI (Especifique () DESCONOCE 		
OJO: DERECHO / IZQUIERDO		
Características clínicas de la Fase Aguda (< 7 días)	Características clínicas de la Fase Estable (1º mes)	Características clínicas de la Fase Estable (≥ 6º mes)
Agudeza visual inicial:	Agudeza visual:	Agudeza visual final:
Clasificación de Dua: Grado I: 0 H/ 0% Grado II: 0.1–3 H/ 1–29.9% Grado III: 3.1–6 H/ 31–50% Grado IV: 6.1–9 H/ 51–75% Grado V: 9.1–11.9 H/ 75.1–99.9% Grado VI: 12 H/ 100%	Hallazgos clínicos: - Opacidad corneal: 0 / 1 / 2 / 3 - Neovascularización: 0 / 1 / 2 / 3 - Simbléfaron: 0 / 1 / 2 / 3 - Otras complicaciones: (HTO/ Catarata/ Uveítis)	Hallazgos clínicos: - Opacidad corneal: 0 / 1 / 2 / 3 - Neovascularización: 0 / 1 / 2 / 3 - Simbléfaron: 0 / 1 / 2 / 3 - Otras complicaciones: (HTO/ Catarata/ Uveítis)
PIO (mmHg):	PIO (mmHg):	PIO (mmHg):
Tratamiento Médico en la Fase Aguda (< 7 días)	Tratamiento Médico en la Fase Estable (1º mes)	Tratamiento Médico en la Fase Estable (≥ 6º mes)
<ul style="list-style-type: none"> o Lavado ocular <24h: SI / NO o Antibiótico tópico: SI / NO o Antibiótico sistémico: SI / NO o Corticoide tópico: SI / NO o Lubricante ocular s/p: SI / NO o Otros (vitamina C): SI / NO 	<ul style="list-style-type: none"> o Antihipertensivos tópicos: SI / NO o Lubricantes oculares: SI / NO o Antiinflamatorios tópicos: SI / NO o OTROS: 	<ul style="list-style-type: none"> o Antihipertensivos tópicos: SI / NO o Lubricantes oculares: SI / NO o Antiinflamatorios tópicos: SI / NO o OTROS:
Tratamiento Quirúrgico en la Fase Aguda (< 7 días)	Tratamiento Quirúrgico en la Fase Estable (1º mes)	Tratamiento Quirúrgico en la Fase Estable (≥ 6º mes)
<ul style="list-style-type: none"> o NO o SI: Especificar:	<ul style="list-style-type: none"> o NO o SI: Especificar:	<ul style="list-style-type: none"> o NO o SI Especificar:

Fuente: Cuadro original

