



Protocolo de investigación

Autores:

Diana Ayala Bernal

Anyela Tique Hilarión

Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de especialista en Medicina Estética

Bogotá - Colombia

2020

COMPLICACIONES VASCULARES DE PROCEDIMIENTOS ESTÉTICOS
FACIALES INYECTABLES: REVISIÓN DE ALCANCE

Autores

Diana Ayala Bernal

Anyela Tique Hilarión

Tutores

Dra. Ángela María Motta Velasco

Dr. Daniel Alejandro Buitrago Medina

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Especialización médico-quirúrgica en Medicina Estética
Universidad del Rosario

Bogotá- Colombia

2020

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: COMPLICACIONES VASCULARES DE
PROCEDIMIENTOS ESTÉTICOS FACIALES INYECTABLES: REVISIÓN DE
ALCANCE

Tipo de investigación: Revisión de alcance

Investigador principal: Diana Ayala Bernal

Investigadores asociados: Anyela Tique Hilarión

Asesor clínico o temático: Dra. Angela María Motta Velasco

Asesor metodológico: Dr. Daniel Alejandro Buitrago Medina

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS

A todos nuestros docentes, a nuestros padres y hermanos por acompañarnos y apoyarnos en este camino.

¡Muchas Gracias!
Diana y Anyela.

Contenido

1. Planteamiento del problema.....	9
2. Justificación	10
3. Pregunta de investigación	11
4. Marco teórico.....	11
5. Desenlace principal (Objetivo general).....	25
5.1. Desenlaces secundarios (Objetivos específicos)	25
6. Métodos.....	26
6.1. Criterios de inclusión.....	26
Tipos de estudios	26
6.2. Metodología para identificar los estudios	26
6.2.1. Términos de búsqueda para concepto	26
6.2.2. Términos de búsqueda para contexto	28
6.3. Fuentes de consulta.....	30
6.4 Estrategias de búsqueda.....	30
6.5 Extracción de datos	31
6.6 Plan de análisis.....	32
6.7 Sesgo de publicación	32
6.8 Alcances y límites	32
7. Aspectos éticos.....	32
8. Administración del proyecto	33
8.1 Presupuesto	33
8.2 Cronograma	34
9. Resultados	34
9.1 Búsqueda y tamizaje.....	35
9.2 Identificación de los estudios.....	36
9.3 Síntesis de los datos por desenlaces secundarios	63
9.3.1 Necrosis	63
9.3.2 Alopecia.....	66
9.3.3 Infarto cerebral	82
9.3.4 Livedo reticularis.....	83
9.3.5 Palidez cutánea (Blaching).....	83
9.3.6 Ceguera	88
10. Discusión.....	92
12.Referencias	112

Índice de tablas

Tabla 1	20
Tabla 2	20
Tabla 3 Factores de riesgo para complicaciones vasculares	21
Tabla 4 Términos de búsqueda para concepto	26
Tabla 5 Términos de búsqueda para contexto	28
Tabla 6 Tabla genérica de artículos.....	38
Tabla 7 Reportes de caso necrosis	67
Tabla 8 Series de casos necrosis	75
Tabla 9 Estudios de cohorte necrosis.....	79
Tabla 10 Reportes de caso alopecia	81
Tabla 11 Reportes de caso infarto cerebral	85
Tabla 12 Series de casos infarto cerebral	85
Tabla 13 Series de casos livedo reticularis	86
Tabla 14 Reportes de caso blanching	87
Tabla 15 Serie de casos blanching	87
Tabla 16 Reportes de caso ceguera.....	95
Tabla 17 Serie de casos ceguera	105
Tabla 18 Estudios de cohorte ceguera	107
Tabla 19 Revisiones sistemáticas y meta-análisis ceguera.....	111

Índice de imágenes

Imagen 1	24
Imagen 2 nube de palabras	35
Imagen 3 diagrama de flujo PRISMA	37

Resumen

Antecedentes: La creciente demanda de tratamientos mínimamente invasivos ha incrementado, subsecuentemente la presentación de complicaciones vasculares como la necrosis, ceguera e incluso infarto cerebral. Sin embargo, hasta el momento ningún estudio ha recopilado el cuerpo de evidencia acerca de estas y las posibles secuelas que pueden generar.

Metodología: Esta es una revisión de alcance que incluyó toda la evidencia disponible sobre estudios de complicaciones vasculares asociadas a cualquier procedimiento estético facial inyectable hasta marzo de 2020, en la cual se pretendió identificar las características de dichas complicaciones y sus posibles relaciones.

Resultados: Se incluyó un total de 108 publicaciones de las cuales la mayoría correspondieron a reportes de caso. El desenlace más reportado fue ceguera, seguido de necrosis, signos inminentes de necrosis, infarto cerebral y alopecia. El procedimiento estético facial más reportado fue la inyección de ácido hialurónico, seguido de la inyección de grasa autóloga y escleroterapia.

Conclusión: Numerosas publicaciones científicas a la fecha se relacionan con complicaciones vasculares secundarias a procedimientos estéticos faciales inyectables, varias de ellas con secuelas tan devastadoras como la ceguera. Aunque el nivel de evidencia de la mayoría es bajo, queda claro que la ejecución de estos tratamientos requiere de personal especializado con adecuado entrenamiento en anatomía facial, reología de rellenos dérmicos, técnicas de inyección, así como identificación de signos tempranos y manejo médico de oclusiones vasculares.

Palabras claves: Rellenos dérmicos, procedimientos estéticos faciales inyectables, eventos adversos, complicaciones vasculares, ceguera, necrosis, necrosis inminente.

Abstract

Background: Rising demand for aesthetic procedures has led to an increase in vascular complications such as blindness, necrosis and cerebral infarction. However, so far none study has compiled the body of evidence about these complications and its consequences.

Methodology: This scoping review included studies that investigated or described vascular complications of facial injectable procedures until March 2020. We aimed to identify their main characteristics and possible associations.

Results: A total of 108 publications were included, most of them case reports and small series. Blindness being the most frequent complication followed by necrosis, impending necrosis, cerebral infarction and alopecia. Likewise, hyaluronic acid injection was the most performed procedure followed by autologous fat injection and sclerotherapy.

Conclusion: Numerous scientific publications have reported or described vascular events after aesthetic facial injections, many of them leading to blindness. Despite the low level of evidence found in the current literature, it is clear that facial injectables require skilled and trained medical professionals in facial anatomy, rheology, injection techniques and most importantly, recognition of early signs of impending necrosis and management of vascular complications.

Key words: Dermal fillers, facial injectables, aesthetic procedures, adverse events, vascular complications, blindness, necrosis, impending necrosis, vascular occlusion.

1. Planteamiento del problema

Un procedimiento mínimamente invasivo se define como aquel que logra su objetivo terapéutico a través de pequeñas incisiones en la piel e implica un mínimo daño (1) no requiere de anestesia general y tiene periodos de recuperación cortos. Entre estos se encuentran la microdermoabrasión, mesoterapia, aplicación de plasma rico en plaquetas, terapia con microagujas, el peeling químico, la aplicación de materiales de relleno, toxina botulínica y diferentes tratamientos con láser.

Los procedimientos mínimamente invasivos han tomado gran importancia en las últimas décadas, ya que mejoran la apariencia física con menos complicaciones y menor tiempo de recuperación (2). De acuerdo con las estadísticas de la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos, la demanda de estos tratamientos ha crecido exponencialmente en los Estados Unidos pasando de 5.5 millones de procedimientos realizados en el año 2000 a 15.9 millones en el año 2018, siendo la aplicación de toxina botulínica el tratamiento más realizado seguido de la aplicación de materiales de relleno (3).

La creciente demanda de procedimientos estéticos no invasivos ha generado un aumento de la oferta por parte de personal no calificado, el cual realiza estos tratamientos sin ningún tipo de supervisión ni regulación (4). Asimismo, se han incrementado los reportes de caso de pacientes que han desarrollado complicaciones vasculares secundarias a inyecciones de rellenos(5-10).

Esta situación ha generado gran preocupación entre diferentes sociedades científicas y entidades reguladoras como la FDA, quién emitió una alerta en 2015 acerca de la importancia de escoger personal médico calificado para la inyección de materiales de relleno, ya que la aplicación inadvertida en vasos sanguíneos puede dejar graves secuelas (11). Igualmente, el INVIMA emitió la misma alerta para Colombia en el año 2015 (12).

A pesar de las alarmas emitidas, el número de complicaciones vasculares relacionadas con rellenos dérmicos sigue creciendo (13-16). Sin embargo, no se ha

prestado la misma atención a otros tratamientos que potencialmente pueden desencadenar estos eventos. Por esto, revisar la literatura disponible contribuirá a la caracterización de los procedimientos faciales inyectables y los potenciales factores asociados a la presentación de complicaciones vasculares.

2. Justificación

Dentro de las complicaciones vasculares más graves secundarias a procedimientos estéticos inyectables se encuentran la necrosis de la piel y la ceguera. Sin embargo, gran parte de la población no sólo desconoce su existencia sino además considera que los tratamientos estéticos tienen poco o ningún riesgo.

Esta creencia popular sumada al boom de procedimientos mínimamente invasivos y el aumento de oferta por parte de personal técnico e incluso personal médico no entrenado en medicina estética han contribuido a los crecientes casos reportados de ceguera. No obstante, al revisar la literatura actual, no existe un estudio que describa las principales características de los procedimientos estéticos faciales inyectables involucrados en la presentación de complicaciones vasculares.

La presente revisión de alcance permitirá examinar el cuerpo de evidencia actual acerca de los tratamientos estéticos faciales inyectables más relacionados con eventos vasculares, así como también dará indicios de los posibles factores relacionados con el incremento en su presentación.

Además, los resultados de este estudio generarán información útil para poder seguir educando a los pacientes acerca de la escogencia del personal idóneo para realizar sus tratamientos estéticos y de los riesgos inherentes a los mismos. De igual manera, brindarán herramientas a legisladores para demostrar la necesidad de una mayor regulación del ejercicio de la Medicina Estética.

3. Pregunta de investigación

Para esta revisión sistemática de la literatura se utilizará la siguiente estrategia:

Pop (Población): Personas mayores de 18 años que se sometieron a procedimientos estéticos faciales inyectables

Co (Concepto): Complicaciones vasculares como isquemia, necrosis, embolización, ceguera, trombosis

Co (Contexto): Procedimientos estéticos faciales inyectables como aplicación de toxina botulínica, rellenos dérmicos y mesoterapia.

¿Cuál es el cuerpo de evidencia actual de las complicaciones vasculares relacionadas con procedimientos estéticos faciales inyectables?

4. Marco teórico

El envejecimiento es inherente en todos los seres humanos y en todos los órganos y tejidos corporales (17) y es la piel el órgano que expresa de forma externa este envejecimiento con la presencia de arrugas, flacidez y cambios pigmentarios (18). En términos generales este proceso de envejecimiento puede ser de dos tipos: intrínseco o extrínseco (19-21).

El envejecimiento intrínseco o innato es aquel que afecta por igual a la piel y demás órganos y se relaciona con una degeneración tisular genéticamente predeterminada. La teoría más aceptada se centra en explicar que el daño generado en el ADN conlleva a un deterioro en la función celular, senescencia celular y aberraciones genómicas que producen un detrimento en la producción de componentes de la matriz extracelular y un daño acumulativo producido por el estrés oxidativo (17).

El envejecimiento extrínseco se encuentra influenciado por diversos factores como: la exposición a la luz ultravioleta (UV), la contaminación ambiental, el tabaquismo y la dieta (21). Los efectos de la exposición a la luz ultravioleta en el envejecimiento

cutáneo han sido ampliamente estudiados; el espectro solar que llega a la tierra se puede dividir en tres: rayos UVC con longitudes de onda entre los 100 – 290 nm, los rayos UVB entre los 290-320 nm y UVA entre 320-400 nm. Los rayos UVA y UVB tienen efectos deletéreos agudos y crónicos en la piel mediados principalmente por la producción de especies reactivas de oxígeno que generan daño a proteínas celulares, lípidos, ácidos nucleicos, mitocondrias y membranas celulares y daños directos en el ADN que conllevan a cambios pigmentarios, procesos de carcinogénesis e incremento en la producción de metaproteinasas que descomponen componentes de la matriz extracelular (19, 21). Por otro lado, se ha descrito también el papel de la luz visible y la luz infrarroja en el envejecimiento extrínseco dado básicamente por la generación de radicales libres y especies reactivas de oxígeno que favorecen la activación de metaloproteinasas (21).

Todo este proceso de envejecimiento a diversos niveles se expresa en cambios estructurales y morfológicos que involucran a todos los tejidos evidenciando: laxitud de la piel y los tejidos subcutáneos y pérdida de volumen debido a una atrofia grasa y a un proceso de reabsorción y remodelamiento óseo (22). Clínicamente podemos evidenciar una piel redundante, pronunciamiento de las líneas de expresión, unas órbitas amplias y profundas, pliegues nasolabiales pronunciados, pérdida del contorno mandibular, ptosis grasa y formación de papada (23).

Históricamente se han creado diversas técnicas y tratamientos de rejuvenecimiento facial con el fin de reducir o atenuar estos cambios secundarios al envejecimiento; y son los procedimientos mínimamente invasivos los que en las últimas décadas han tomado gran auge (22).

Un procedimiento mínimamente invasivo se define como aquel que logra su objetivo terapéutico a través de pequeñas incisiones o intervenciones en la piel e implica un mínimo daño (1). A nivel facial podemos tener procedimientos mínimamente invasivos inyectables y no inyectables: no inyectables como: el láser y los peeling e inyectables como: la aplicación de toxina botulínica, materiales de relleno, mesoterapia facial y plasma rico en plaquetas.

Procedimientos estéticos inyectables: Son aquellos donde se utiliza material cortopunzante, el cual genera una pérdida de solución de continuidad de la piel y cuyo objetivo es depositar medicamentos o material de relleno en diversos planos (epidermis, dermis, hipodermis, suprapariostio). Dentro de estos se encuentran:

- Mesoterapia: Inyección intradérmica o subcutánea de uno o varios medicamentos. Esta puede ser superficial (0.5-4mm) o profunda (hasta 12mm). También se puede clasificar según el sitio de aplicación en facial y corporal(24).
 - *Mesoterapia facial:* se utilizan medicamentos con el fin de revitalizar la piel, estimular la producción endógena de colágeno y disminuir las líneas de expresión, para esto se utilizan medicamentos como la vitamina C inyectable, mezcla de aminoácidos, vitaminas y ácido hialurónico (NCTF-135HA), toxina botulínica diluida con lidocaína, entre otros(25).
 - *Mesoterapia corporal:* se utilizan medicamentos con el fin de hacer moldeamiento corporal, mejorar celulitis, deformidades post-liposucción y post-lipoinyección. Para esto se utilizan medicamentos que estimulan la lipólisis como las metilxantinas (cafeína, aminofilina), yohimbina, isoprotenerol, l-carnitina, triac y silicio orgánico(26,27). Así como también se inyectan medicamentos que inducen necrosis inespecífica de las membranas celulares como el deoxicolato y la fosfatidilcolina(28,29).
- Aplicación de toxina botulínica: Consiste en la inyección de una neurotoxina producida por el *Clostridium Botulinum* la cual genera una parálisis flácida al clivar proteínas del complejo SNARE (receptores de proteínas de fijación soluble de NSF) como la SNAP-25 cuya función principal es favorecer la

fusión de la vesícula presináptica que contiene la acetilcolina con la membrana presináptica para liberar este neurotransmisor en la unión neuromuscular. Al clivar esta proteína, no se libera la acetilcolina al espacio extracelular por lo cual los receptores nicotínicos no se estimulan, no hay una despolarización de la membrana y el músculo no se contrae(30–32).

El descubrimiento de la toxina botulínica ha revolucionado no solo el campo de la medicina estética sino el de otras especialidades como la oftalmología, la neurología y la urología (33). Su descubrimiento se remonta al año 1793, cuando se realizaron las primeras descripciones sobre botulismo al describir la sintomatología presentada en personas que se habían intoxicado al ingerir embutidos. En 1895, Emile Van Ermengem aisló la bacteria *Clostridium botulinum*; en 1944 el bioquímico Edward Schantz aisló la toxina y en 1949 un grupo de Burgen descubrió que la toxina botulínica bloqueaba la transmisión neuromuscular (33). En 1980 el oftalmólogo Alan B Scott utilizó la toxina botulínica para tratar el estrabismo y 10 años después, la FDA aprobó la onabotulinum (Botox®) para el tratamiento del estrabismo, blefaroespasma, y espasmo hemifacial. En el 2002 la FDA aprobó su uso estético, para mejorar la apariencia de las líneas glabellares; en el 2004, obtuvo aprobación para tratar la hiperhidrosis axilar y en 2013, se aprobó su uso para el tratamiento de las líneas laterales de canto (patas de gallo) (33). Actualmente es ampliamente utilizada también para levantamiento de cejas, tratamiento de arrugas frontales, tratamiento de sonrisa gingival, tratamiento de bandas platismales e incluso trastornos de la articulación temporomandibular (33) y su aplicación en medicina estética requiere de un amplio conocimiento de la anatomía especialmente facial para evitar efectos adversos y complicaciones.

- Aplicación de materiales de relleno: Son agentes que se integran a una capa de la piel, con una duración determinada en el tiempo hasta que son degradados (34, 35) . Los rellenos utilizados en la actualidad son:
 - *Ácido hialurónico*: Es una molécula natural (35) encontrada en la piel, cartílagos, ojos y articulaciones; es un polisacárido de glucosaminoglicanos compuesto por residuos alternados de monosacaridos d-glucurónido y N-acetil-d-glucosamina (36). Es un componente esencial de la matriz extracelular y debido a las propiedades aniónicas puede atraer agua y crear volumen (36). Su aplicación estética está dada por la recuperación de volumen y un aumento en la producción de colágeno y su origen es bacteriano (36,37). El relleno de ácido hialurónico contiene partículas de ácido hialurónico modificadas que están reticuladas, lo que le permite una determinada concentración y ciertas propiedades de resistencia a la degradación dependiendo del grado de reticulación (36,37). Otras propiedades relacionadas y que son fundamentales para elegir el tipo de ácido hialurónico a emplear en cada unidad anatómica son: la viscosidad, la elasticidad y cohesividad (38).

Los rellenos de alta densidad y gran cantidad de partículas se recomiendan en inyecciones dérmicas profundas, mientras que los rellenos de baja densidad y partículas pequeñas se recomiendan para el tratamiento de líneas finas (36). Sus aprobaciones estéticas por FDA son: inyecciones en dermis media o profunda para la corrección de arrugas faciales, pliegues y otros defectos y aumento de labios. Los sitios de inyección comunes son: glabella, pliegues nasolabiales, pliegues melolabiales, labios, ojeras, rítmides periorales y mentón (36).

Durante la degradación se produce un fenómeno denominado "degradación isovolumétrica" que consiste en una disminución de la concentración del ácido hialurónico por la presencia gradual de agua.

- *Hidroxiapatita de calcio*: Es un relleno biodegradable compuesto por microesferas de Hidroxiapatita de calcio lisas y uniformes con un diámetro de 25-45 μm que ocupan un 30% (iones de calcio y fosfato) suspendidas en un gel de carboximetilcelulosa de sodio (70%) (35,39,40,41). Es un compuesto sintético que comparte el mismo perfil de biocompatibilidad y por ende tiene bajo riesgo de ser reconocido como extraño por el sistema inmune (41).

El gel portador soluble distribuye uniformemente las microesferas de hidroxiapatita de calcio en el sitio de inyección, posteriormente se disipa de forma gradual dejando las microesferas en el sitio de inyección donde inducen neocolagénesis a largo plazo y su efecto tiene una duración de 15 a 30 meses dependiendo de el área donde se deposita el material, la edad del paciente y su capacidad de sintetizar nuevo colágeno y la tasa metabólica (41).

- *Ácido poliláctico*: Es un relleno semipermanente, un polímero sintético derivado de la familia de los alfa hidroxácidos (35). La respuesta biológica a la inyección del ácido poliláctico se caracteriza por una clásica reacción de formación de granuloma a cuerpo extraño favoreciendo la presencia de un fenómeno inflamatorio y producción de colágeno; aproximadamente a los 9 meses no hay evidencia de polímeros residuales o fibrosis circundante. La fibroplasia y degradación lenta de la microesfera de ácido poliláctico contribuyen en diversos grados a sus efectos clínicos a largo plazo, que pueden ser evidentes hasta 2 años (42).

Se considera bioreabsorbible porque es degradado por medio de procesos como la hidrólisis enzimática y no enzimática, finalmente los macrófagos fagocitan los derivados del ácido láctico y completan su metabolismo por eliminación primaria como CO₂ (42). Actualmente es empleado para manejo de la lipoatrofia en pacientes con VIH y manejo de líneas de expresión (35,42)

- *Polimetilmetacrilato*: es un relleno permanente bioestimulador compuesto de microesferas no reabsorbibles de polimetilmetacrilato suspendidas en un gel portador que contiene 3,5% de colágeno bovino y 0,3% lidocaína (35, 43) el cual se absorbe a los 3 meses dejando que las microesferas actúen como un andamio para la neocolagénesis (43). Aprobado por primera vez por la FDA como Artefill en 2007 como relleno dérmico y en 2014 se aprobó para el tratamiento de cicatrices de acné (43). Debido a la presencia de colágeno bovino requiere de prueba de sensibilidad 4 semanas antes del tratamiento (43).
- *Policaprolactona*: Material de relleno compuesto por microesferas de policaprolactona de 25 a 50 µm (30%) suspendidas en un gel (70%) compuesto por carboximetilcelulosa, glicerina y agua estéril (44). La policaprolactona es un polímero sintético, biocompatible y biodegradable presentes en las suturas reabsorbibles; la biodegradación y biorresorción se produce a través de la hidrólisis de los enlaces de éster, lo que lleva a los productos finales CO₂ y H₂O que se eliminan por completo del cuerpo (44). Mientras el gel se reabsorbe gradualmente por los macrófagos en 6-8 semanas, las microesferas estimulan la neocolagénesis y la duración de la acción depende de la longitud inicial de la cadena del polímero y del tiempo de biorresorción del producto (44).

- Plasma rico en plaquetas: Consiste en plasma con una mayor concentración de plaquetas (3-5 veces) (45) . Al aumentar la concentración de plaquetas también aumenta la concentración de factores de crecimiento y citoquinas favoreciendo la regeneración tisular. Utilizado en procedimientos de rejuvenecimiento, alopecia y tratamiento de cicatrices. (45,46)

A pesar de ser mínimamente invasivos estos procedimientos pueden presentar complicaciones que pueden ser de inicio temprano o tardío, inherentes a la técnica de aplicación o al producto (46). Si bien estas complicaciones pueden ser transitorias, otras pueden ser severas y ocasionar secuelas funcionales o estéticas irreversibles (47).

Dentro de las complicaciones de inicio temprano se encuentran:

- Reacciones en el sitio de inyección como dolor, edema, eritema y la formación de equimosis (47,48).
- Infecciones: directamente relacionada con la técnica de aplicación (inadecuadas medidas de asepsia) o predisposición del paciente. Estas infecciones pueden ser ocasionadas por bacterias (staphylococcus e inclusive micobacterias atípicas) o virus (herpes simple) (47,48).
- Formación de nódulos: Asociados principalmente con la aplicación de rellenos. Cuando los nódulos tienen un inicio temprano se asocian con una mala técnica de aplicación relacionada a su vez con una aplicación superficial e uso excesivo de relleno (35, 47).
- Reacciones de Hipersensibilidad: En el episodio agudo son de tipo I y principalmente mediadas por inmunoglobulina E ocasionando edema, prurito, eritema, angioedema e incluso anafilaxia (35,47).

- Compromiso vascular: Ocurre como consecuencia de la inyección inadvertida del medicamento o relleno a nivel intravascular o bien por el efecto compresivo sobre estructuras vasculares cercanas (10,47,48,49).

Las oclusiones vasculares se componen de diferentes fases (49):

- *Fase de palidez o blanqueamiento* (blanching): Puede ocurrir inmediatamente después de la inyección intravascular. Sin embargo, puede presentarse un falso positivo si en la anestesia local se ha utilizado epinefrina (vasoconstrictor).
- *Fase livedo reticularis*: Livedo proviene del latín *lividus* que significa color azulado y *reticularis* del latín *rete* que significa red. Se caracteriza por un moteado azul en la piel secundario a una oclusión completa o parcial.
- *Fase azul*: Con el paso del tiempo la falta de oxígeno en los tejidos hace que tomen una coloración azul oscura. Sin embargo, puede presentarse un falso positivo con un hematoma profundo.
- *Fase de demarcación*: En fases avanzadas donde la isquemia esta progresando a necrosis, se observa un margen eritematoso que rodea una zona de necrosis franca donde la piel empieza a desprenderse y a formar una úlcera.
- *Fase de reparación*: Después del desprendimiento del tejido necrótico empieza la fase de reparación y cicatrización de la piel.

Además de las fases, se han descrito una serie de signos (Tabla 1) y síntomas secundarios a inyecciones intravasculares de materiales de relleno (Tabla 2):

Tabla 1

Signos	
Palidez (Blanching)	Observado durante la inyección (duración: segundos)
Livedo reticularis	Presente cuando el material inyectado causó una oclusión parcial o incompleta. (duración: uno a veinte minutos)
Coloración azul oscura	Signo tardío (minutos a horas)
Ampollas o bulas	Signo tardío (horas a días)
Ulceración	Signo tardío (días a semanas)

Adaptado de: DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. Aesthet Surg J. 1 de mayo de 2014

Tabla 2

Síntomas	
Dolor	Puede manifestarse durante la inyección o posterior al procedimiento. Este se presenta en zonas afectadas por la isquemia y puede ir aumentando en intensidad con el tiempo. No mejora con analgésicos
Llenado capilar lento	Es una señal de insuficiencia arterial. Se caracteriza por un llenado capilar mayor a dos segundos

Adaptado de: DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. Aesthet Surg J. 1 de mayo de 2014

De igual manera se han descrito diversos factores de riesgo que pueden causar complicaciones vasculares como (Tabla 3):

Tabla 3 Factores de riesgo para complicaciones vasculares

Factores de riesgo	Descripción	Consideraciones clínicas
Sitio	Inyección profunda del material de relleno en o cerca de los vasos sanguíneos nombrados. La aspiración con aguja puede o no mostrar retorno.	Aumentar precauciones cerca de la arteria facial, angular, a lo largo del pliegue nasolabial, nariz y glabella. Es mandatorio el conocimiento de la anatomía facial.
Volumen	Grandes cantidades de producto pueden causar un grado proporcionalmente mayor de obstrucción arterial. Una práctica más segura es inyectar no más de 0.1 ml en cualquier ubicación y cambiar la posición para inyecciones adicionales.	El aumento de la presión en la jeringa para despejar una obstrucción es un factor de riesgo, ya que puede producirse una descarga accidental de un gran volumen de material con graves consecuencias si la aguja está en el lumen arterial.
Calibre de aguja	Las agujas de pequeño calibre tienen más probabilidades de penetrar el lumen de una arteria	La aspiración de sangre arterial a través de una aguja larga de calibre estrecho es un indicador poco confiable.
Cicatrización previa	Las cicatrices de tejidos profundos pueden estabilizar y fijar las arterias en su lugar, facilitando su penetración con agujas. Esto también puede ocurrir cuando se inyectan sitios donde las arterias pasan a través de agujeros óseos o estructuras faciales profundas.	La fijación por cicatrización mantiene el vaso en su lugar, facilitando su penetración, por lo que también hay que tener precaución cuando ya se han realizado otros procedimientos previamente.
Cánula roma	Las cánulas romas pueden reducir, pero no eliminar el riesgo de inyección intraarterial accidental, especialmente en presencia de cicatrices previas.	Algunas cánulas poseen una punta de bala, y aunque tienen un puerto lateral, estas cánulas finas (ej: calibre menor a 27) pueden penetrar en las paredes arteriales. Las cánulas de mayor diámetro con una punta redondeada tienen menos

		probabilidades de penetrar.
Composición del material de relleno	Los rellenos permanentes no tienen medios para disolver el material. Algunos rellenos promueven la coagulación inmediata.	Los productos de ácido hialurónico tienen la ventaja de ser hidrolizados por la hialuronidasa.

Adaptado de: DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. Aesthet Surg J. 1 de mayo de 2014

Tratamiento de las complicaciones vasculares (35,41,47,49,50,51,52,53):

- *Manejo de necrosis o necrosis inminente*

- Hialuronidasa: Enzima que cataliza la hidrólisis del ácido hialurónico viene disponible en viales de 150 UI/ml. Se recomienda aplicar bolos en la zona comprometida. Incluso se ha demostrado que no es necesario aplicar directamente en el vaso sanguíneo comprometido ya que esta enzima tiene una alta capacidad de difusión (49). Se recomienda incluso el uso de 200-250 UI por cm² de área afectada en la inyección por ácido hialurónico y 600 UI por cada 0.1 ml de hidroxiapatita de calcio inyectada. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas cada 60 minutos y si no hay mejoría se pueden realizar 3-4 ciclos adicionales a necesidad.
- Aplicación local de calor: Se realiza con compresas calientes masajeando vigorosamente la zona involucrada.
- Nitroglicerina tópica: Potente vasodilatador.
- Aspirina: 2 tabletas de 325 mg día o 500mg/mg/día
- Sildenafil 50 mg día o tadalafil 20 mg día: Relaja el músculo liso, produce vasodilatación
- Oxígeno hiperbárico: Tiene el potencial de entregar oxígeno profundo en la piel y puede ayudar a mantener la viabilidad de los tejidos
- Pentoxifilina: Puede acelerar curación de la necrosis de tejidos blandos al mejorar la flexibilidad de los ritrocitos y aumentar los niveles de oxígeno en los tejidos

- Otras terapias y soportes: factor de crecimiento epidérmico, prostaglandina E, plasma rico en plaquetas , luz led , antivirales

Además de la necrosis y oclusión vascular local que puede ocasionarse, se ha descrito el fenómeno de embolismo en el cual el flujo retrógrado puede llevar el material de relleno depositado en el lumen de vasos grandes a vasos sanguíneos colaterales más pequeños a través de la arteria nasal dorsal, supratroclear y/o supraorbitaria principalmente y ocasionar oclusiones a distancia por acumulación de relleno como es el caso de la arteria oftálmica, arteria central de la retina y a los orígenes de la arteria ciliar posterior dando origen a fenómenos como ceguera y/o oftalmoplejía. Ver imagen No.1 (35, 41,47,49,52).

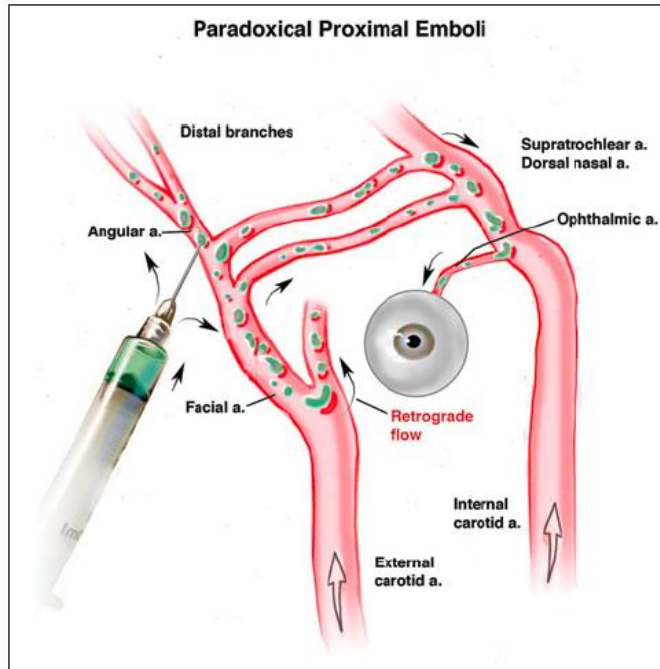
- *Manejo de complicaciones oculares vasculares*

Se deben tomar estas medidas idealmente dentro de los primeros 60 a 90 minutos desde el inicio de los síntomas. (51-55)

- Reinhalación en bolsa plástica o de papel: aumenta la concentración de dióxido de carbono en el torrente sanguíneo. Provocando vasodilatación de la arteria retiniana.
- Aspirina: 2 tabletas de 325 mg día o 500mg/mg/día
- Masaje ocular: Aplicando una presión firme sobre el globo ocular a través de los párpados cerrados durante 5–15 segundos y soltando rápidamente. Se puede realizar varios ciclos
- Timolol tópico al 0.5% y / o una tableta de acetazolamida de 500 mg (después de excluir la alergia a las sulfas)
- Hialuronidasa peri o retrobulbar e inclusive se ha descrito su aplicación intravenosa (trombólisis)
- Esteroides intravenosos o via oral: Se puede usar con la finalidad de limitar el edema isquémico retiniano ocasionado por falta de perfusión

- Oxígeno hiperbárico: 90 min día a 2-3 atmósferas.
- Pentoxifilina: puede considerarse como terapia coadyuvante 400 mg 3 veces al día
- Paracentesis acuosa

Imagen 1



Tomada de: DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. Aesthet Surg J. 1 de mayo de 2014

Por ende, las complicaciones vasculares son las de mayor gravedad debido a las posibles secuelas permanentes derivadas de una oclusión las cuales pueden ser de carácter estético e inclusive funcional.

Complicaciones tardías:

- Reacciones de hipersensibilidad de tipo retardado: Se denominan reacciones de hipersensibilidad tipo IV mediadas por linfocitos Th1 y se manifiestan por la presencia de edema persistente, reacciones urticariformes, formación de

nódulos e inclusive la presencia de granulomas. Requieren normalmente del retiro del material o su disolución (35, 47).

- Cambios pigmentarios en la piel: Que pueden ser secundarios a cambios de hipo o hiperpigmentación postinflamatoria y ocurren con mayor frecuencia en fototipos IV-VI. Otros relacionados con la aplicación superficial de rellenos dérmicos, como el efecto Tyndall, causado por la dispersión de las ondas de luz azul (35, 47).
- Infecciones (biofilms): Formados por la adherencia entre sí o a una superficie de microorganismos. Manifestado clínicamente por la presencia de un edema y eritema persistentes (47).

5. Desenlace principal (Objetivo general)

Examinar el cuerpo de evidencia actual de las complicaciones vasculares relacionadas con procedimientos estéticos faciales inyectables

5.1. Desenlaces secundarios (Objetivos específicos)

- Necrosis
- Palidez cutánea (Blanching)
- Livedo reticularis
- Alopecia
- Infarto cerebral
- Blefaroptosis
- Ceguera
- Oftalmoplejía
- Disminución agudeza visual
- Pérdida de la visión

6. Métodos

6.1. Criterios de inclusión

Se incluyeron todos los artículos que reporten complicaciones vasculares asociadas a la realización de procedimientos estéticos faciales inyectables en población mayor de 18 años.

Tipo de participantes

Personas mayores de 18 años que se realizaron procedimientos estéticos faciales inyectables.

Concepto

Complicaciones vasculares como necrosis, ceguera, trombosis, palidez cutánea, livedo reticularis, úlceras, ampollas, cambios en la coloración de la piel , blanching.

Contexto

Procedimientos estéticos faciales inyectables como aplicación de toxina botulínica, rellenos dérmicos y mesoterapia.

Tipos de estudios

Se incluyó cualquier tipo de literatura existente

6.2. Metodología para identificar los estudios

6.2.1. Términos de búsqueda para concepto

Tabla 4 Términos de búsqueda para concepto

Concepto	MeSH	DeSC	OVID
Complicaciones vasculares	Vascular Diseases / etiology* Vascular System Injuries/ chemically induced* Arterial Occlusive Diseases/ complications* Arterial Occlusive Diseases/ diagnosis Ischemia / physiopathology Ischemia / therapy*	adverse effects efectos adversos efeitos adversos toxicity toxicidad toxicidade	Vascular Diseases Ae [Adverse Effects] Vascular Diseases / di [Diagnosis]

	Regional Blood Flow Arterial Occlusive Diseases/ diagnostic imaging Skin Diseases, Vascular/ chemically induced Skin Diseases, Vascular/ therapy Infarction / chemically induced* Infarction / diagnosis Injections, Intra-Arterial		*Vascular Diseases / et [Etiology]
Cegueira	"Blindness"[Mesh] Blindness / chemically induced* Blindness / diagnosis Blindness / physiopathology Visual Acuity* Embolism / etiology* Ophthalmoplegia / chemically induced* Embolism / chemically induced* Retinal Artery Occlusion / chemically induced* Cerebral Infarction / etiology* Cerebral Infarction / physiopathology Ciliary Arteries* Acute angle closure Optic Neuropathy, Ischemic / chemically induced* Optic Neuropathy, Ischemic / complications Eye Diseases / chemically induced* Eye Diseases / physiopathology Retinal Artery Occlusion / diagnostic imaging Retinal Artery Occlusion / etiology* Intraocular Pressure / drug effects Ocular Hypotension / chemically induced* Ocular Motility Disorders / chemically induced Papilledema / chemically induced Vision Disorders / diagnosis Vision Disorders / etiology* Vision Disorders / therapy Hemianopsia / chemically induced* Hemianopsia / diagnosis	Oclusão da Veia Retiniana	Blindness
Necrosis	"Necrosis"[Mesh] Necrosis / etiology	Necrosis Necrose	Necrosis

	Necrosis / chemically induced "Necrosis/complications"[Mesh] "Necrosis/adverse effects"[Mesh] Necrosis / drug therapy Necrosis / prevention & control	Necroses	Necrosis / et [Etiology]
Úlceras	"Ulcer"[Mesh] Skin Ulcer / chemically induced	Skin Ulcer Úlcera Cutânea Úlcera Cutânea Úlcera Ulcer Ulcers	Ulcer
Livedo reticularis	"Livedo Reticularis"[Mesh]	Livedo Reticularis Livedo Reticular	Livedo reticularis
Palidez	"Pallor"[Mesh] Pallor / etiology*	Pallor Palidez	Pallor
Ampollas	"Blister"[Mesh]	Vesícula Blister	Blister
Cambios coloración de la piel	Cyanosis / etiology "Skin Discolouration"	Skin Pigmentation Pigmentación de la Piel Pigmentação da Pele	Skin Discolouration
Dolor agudo	"Acute Pain"[Mesh] Pain / chemically induced	Acute Pain Dolor Agudo Dor Aguda	Acute pain

6.2.2. Términos de búsqueda para contexto

Tabla 5 Términos de búsqueda para contexto

Concepto	MeSH	DeSC	OVID
Ácido hialurónico	Hyaluronic Acid / adverse effects*	Hyaluronic Acid Ácido Hialurónico Ácido Hialurônico	Hyaluronic Acid *Hyaluronic Acid
Hidroxiapatita de Calcio	Durapatite / administration & dosage Durapatite / adverse effects*	Durapatita Durapatite Calcium Hydroxyapatite	Durapatite
Procedimientos estéticos	Cosmetic Techniques / adverse effects* Injections / adverse effects* "Dermal Fillers"[Mesh]	Dermal Fillers Rellenos Dérmicos Preenchedores Dérmicos	Fillers Cosmetic techniques Foreign Bodies

	"Injections, Subcutaneous"[Mesh] Biocompatible Materials / adverse effects* Injections / adverse effects Dermal Fillers / adverse effects* Injections Foreign-Body Migration / etiology Injections, Intradermal Polymethyl Methacrylate / administration & dosage Polymethyl Methacrylate / adverse effects* Skin Aging / drug effects Dermatologic Agents / adverse effects* Biocompatible Materials / therapeutic use Rhinoplasty / adverse effects* Rhinoplasty / methods* Injections, Subcutaneous		
Toxina botulínica	Intramuscular / adverse effects Neuromuscular Agents / adverse effects Botulinum Toxins, Type A / administration & dosage Botulinum Toxins, Type A / adverse effects* botulinum toxin Neuromuscular Agents / administration & dosage	Botulinum Toxins Toxinas Botulínicas Toxins, Clostridium botulinum	Botulinum Toxins Botulinum Toxins Type A Acetylcholine Release Inhibitors
Biopolímeros	Viscosupplements / adverse effects* Petrolatum / administration & dosage Petrolatum / adverse effects Paraffin / administration & dosage Foreign Bodies / complications* Paraffin / adverse effects	Viscosupplements Viscosuplementos Viscosuplementos Viscosuplementos Silicon Compounds Compuestos de Silicona Silicone Gels Geles de Silicona Silicone Oils Paraffin parafina	Silicone Gels

	Viscosupplements / administration & dosage Silicones / administration & dosage Silicones / adverse effects Silicone Oils / adverse effects Polymers / adverse effects		
Plasma rico en plaquetas	Platelet-Rich Plasma* "Platelet-Rich Plasma"[Mesh]	Plasma	Platelet-Rich Plasma
Grasa autologa	Transplantation, Autologous Subcutaneous Fat / transplantation* Tissue Transplantation / adverse effects*	Subcutaneous Fat Grasa Subcutánea Gordura Subcutânea	Subcutaneous Fat

6.3. Fuentes de consulta

Se realizó una búsqueda a través de las siguientes bases de datos: MEDLINE, EMBASE, PUBMED, OVID, COCHRANE, LILACS y SCIELO.

También se hizo una búsqueda manual a través de las referencias de los estudios seleccionados siguiendo la estrategia bola de nieve.

Se realizaron igualmente búsquedas en bases de datos de literatura gris.

6.4 Estrategias de búsqueda

PUBMED

"Blindness"[Mesh] OR "Blindness/complications"[Mesh] OR "retinal artery occlusion"[Mesh Terms] OR "Necrosis"[Mesh] OR "Necrosis/complications"[Mesh] OR "Necrosis/adverse effects"[Mesh] OR "Ulcer"[Mesh] OR "Livedo Reticularis"[Mesh] OR "Pallor"[Mesh] AND "hyaluronic acid/adverse effects"[Mesh Terms] OR "durapatite/adverse effects"[All Fields] OR "Dermal Fillers"[Mesh] OR "Dermal Fillers/adverse effects"[All Fields] OR "cosmetic techniques/adverse effects"[All Fields] OR "polymethyl methacrylate/adverse effects"[Mesh Terms] OR "rhinoplasty/adverse effects"[Mesh Terms] OR "neuromuscular agents/adverse effects"[Mesh Terms] OR ("botulinum toxins, type a"[All Fields] OR "type a botulinum toxins"[All Fields] OR "botulinum toxins, type a/adverse effects"[Mesh Terms] OR "botulinum toxins"[All Fields] OR "neuromuscular agents"[MeSH Terms] OR "petrolatum/adverse effects"[Mesh Terms] OR "foreign

bodies/complications"[Mesh Terms] OR "paraffin/adverse effects"[Mesh Terms] OR "silicones/adverse effects"[Mesh Terms] OR "silicone oils/adverse effects"[Mesh Terms] OR "polymers/adverse effects"[Mesh Terms] OR "platelet rich plasma"[All Fields] OR "Mesotherapy"[Mesh]

LILACS

(tw:(adverse effects)) OR (tw:(efectos adversos)) OR (tw:(efeitos adversos)) OR (tw:(toxicity)) OR (tw:(toxicidad)) OR (tw:(toxicidade)) OR (tw:(blindness)) OR (tw:(ceguera)) OR (tw:(cegueira)) OR (tw:(oclusión de la arteria retiniana)) OR (tw:(oclusão da artéria retiniana)) OR (tw:(oclusión de la vena retiniana)) OR (tw:(oclusão da veia retiniana)) OR (tw:(necrosis)) OR (tw:(necrose)) OR (tw:(necroses)) OR (tw:(skin ulcer)) OR (tw:(úlceras cutânea)) OR (tw:(úlceras cutânea)) OR (tw:(úlceras)) OR (tw:(ulcer)) OR (tw:(livedo reticularis)) OR (tw:(livedo reticular)) OR (tw:(pallor)) OR (tw:(palidez)) OR (tw:(skin pigmentation)) OR (tw:(pigmentación de la piel)) OR (tw:(pigmentação da pele)) OR (tw:(acute pain)) OR (tw:(dolor agudo)) OR (tw:(dor aguda)) AND (tw:(hyaluronic acid)) OR (tw:(ácido hialurónico)) OR (tw:(ácido hialurônico)) OR (tw:(durapatite)) OR (tw:(calcium hydroxyapatite)) OR (tw:(durapatite)) OR (tw:(dermal fillers)) OR (tw:(rellenos dérmicos)) OR (tw:(preenchedores dérmicos)) OR (tw:(botulinum toxins)) OR (tw:(toxinas botulínicas toxins, clostridium)) OR (tw:(toxins, clostridium botulinum)) OR (tw:(viscosupplements)) OR (tw:(viscosuplementos)) OR (tw:(silicon compounds)) OR (tw:(compuestos de silicona)) OR (tw:(silicone gels)) OR (tw:(geles de silicona)) OR (tw:(silicone oils)) OR (tw:(paraffin)) OR (tw:(parafina)) OR (tw:(plasma)) OR (tw:(subcutaneous fat)) OR (tw:(grasa subcutânea)) OR (tw:(gordura subcutânea))

= 1646

OVID

((Vascular Diseases Adverse Effects or Vascular Diseases Diagnosis or Vascular Diseases Etiology or blindness or Necrosis or Necrosis Etiology or ulcer or livedo reticularis or Pallor or blister or Skin Discolouration or Acute pain) and Hyaluronic Acid) or Durapatite or Fillers or Cosmetic Techniques or Foreign Bodies or Botulinum Toxins or Botulinum Toxins Type A or Acetylcholine Release Inhibitors or Silicone Gels or Platelet-Rich Plasma or Subcutaneous Fat).af.

= 18817

6.5 Extracción de datos

Se realizó la lectura de los resúmenes para identificar aquellos que cumplían con los criterios de inclusión, después de eliminar los repetidos se realizó una

lectura rápida de los artículos incluidos para extraer los datos que fueron plasmados en las tablas de resultados.

6.6 Plan de análisis

Se realizó una síntesis cualitativa y descriptiva de los principales hallazgos.

6.7 Sesgo de publicación

Se incluyeron en el análisis estudios encontrados en búsquedas de literatura gris (búsqueda abierta por google, búsqueda por bases de datos de universidades) que reporten un efecto o asociación con el contexto.

6.8 Alcances y límites

ALCANCES: Con este estudio se pretende:

Identificar las características de los pacientes y los procedimientos estéticos faciales inyectables que se relacionan con la presentación de complicaciones vasculares.

LIMITES: Con este estudio no se pretende crear una guía de práctica clínica para el tratamiento de las diferentes complicaciones vasculares relacionadas con los procedimientos estéticos inyectables faciales.

7. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008. Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. La presente investigación es clasificada dentro de la categoría: sin riesgo.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud. Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100

de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

8. Administración del proyecto

8.1 Presupuesto

Rubros	Fuente de financiación	Total
Personal	\$ 0,00	\$ 0,00
Software	\$ 0,00	\$ 0,00
Transportes	\$400,000	\$400,000
Materiales y Suministros	\$ 100,000	\$ 100,000
Material Bibliográfico	\$ 0,00	\$ 0,00
Publicaciones	\$ 0,00	\$ 0,00
Servicios Técnicos	\$ 0,0	\$0,0
TOTAL	\$ 500,000	\$ 500,000

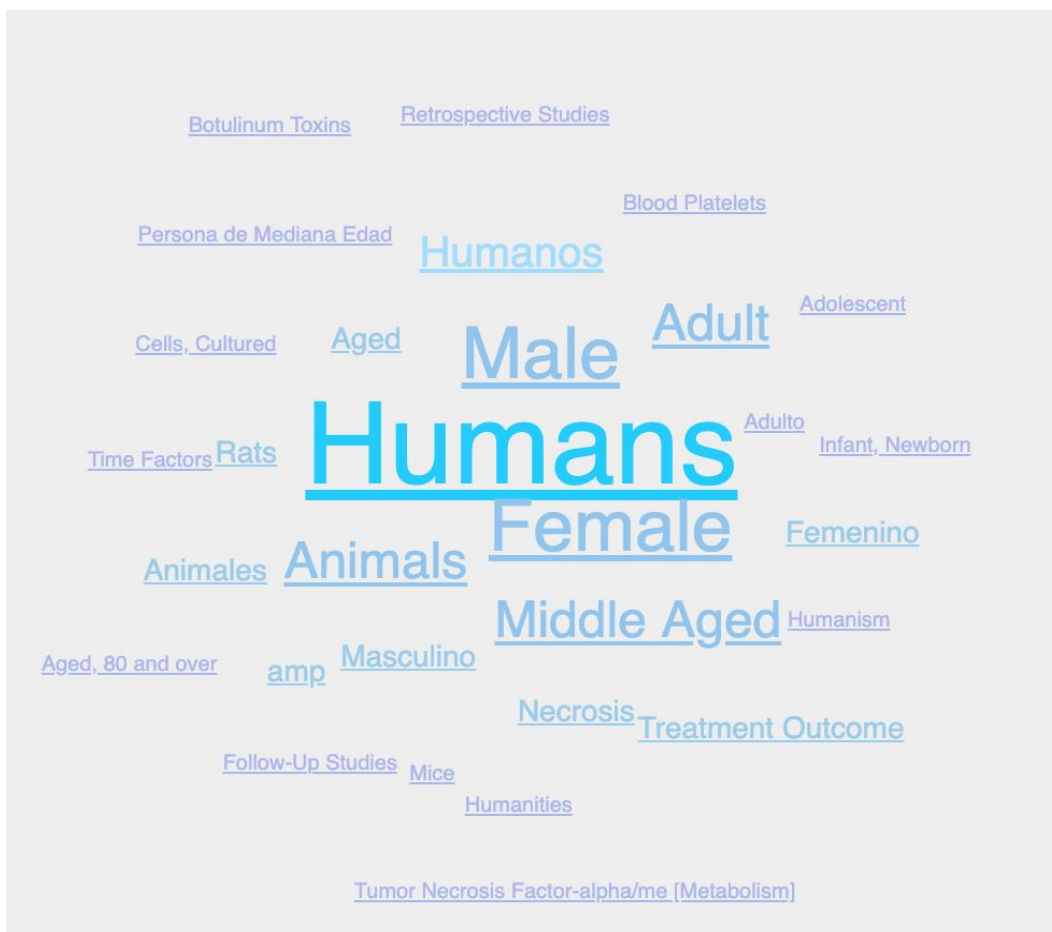
8.2 Cronograma

	Ene 18	Feb 18	Abr 18	Ago 18	Oct 18	Mar 19	Abr 19	Jun 19	Oct 19	Feb 20	May 20	Jun 20
Protocolo y evaluación de guía prisma de revisión de la literatura												
Revisión y Ajustes de protocolo con tutores												
Recopilación, revisión evaluación y clasificación de literatura												
Extracción y análisis de información												
Resultados y discusión												
Redacción y Presentación final												

9. Resultados

A continuación, se muestra la nube de palabras, donde se muestra la terminología más utilizada en los artículos encontrados, correspondiendo el tamaño de los términos a su frecuencia de uso.

Imagen 2 nube de palabras



Una vez ejecutada la revisión de alcance, se encontraron los siguientes resultados:

9.1 Búsqueda y tamizaje

Producto de la aplicación de la estrategia de búsqueda se encontraron 122.511 artículos cuya muestra se redujo a 7000 después de eliminar duplicados, luego se tomaron 5893 para ser revisados por título y abstract de los cuales 156 cumplían los criterios de inclusión. Posteriormente para el análisis por desenlaces solamente se incluyeron 110 artículos (Ver Imagen 3).

9.2 Identificación de los estudios

Se incluyeron un total de 156 artículos científicos de los cuales el 54% corresponde a reportes de caso, 24% a revisiones, 11.5% a series de casos, 5.8% a estudios de cohorte, 1.9% a revisiones sistemáticas y meta-análisis 1.9% a comentarios y cartas y 1% a consensos y estudios comparativos

En cuanto a desenlaces el 44% de artículos corresponden a ceguera, 38% necrosis, 5.1% disminución o pérdida de la agudeza visual, 4.5% palidez cutánea, 2.6% infarto cerebral, 2% livedo reticularis, 2% alopecia, blefaroptosis y complicaciones vasculares en general 1.8%.

El continente asiático es el que más publicaciones registra (48%), seguido del continente americano (38%) el europeo (13.4%) y el que menos registra Oceanía (0.6%) siendo Corea y Estados Unidos los países que más estudios tienen (Ver Tabla 6).

Imagen 3 diagrama de flujo PRISMA

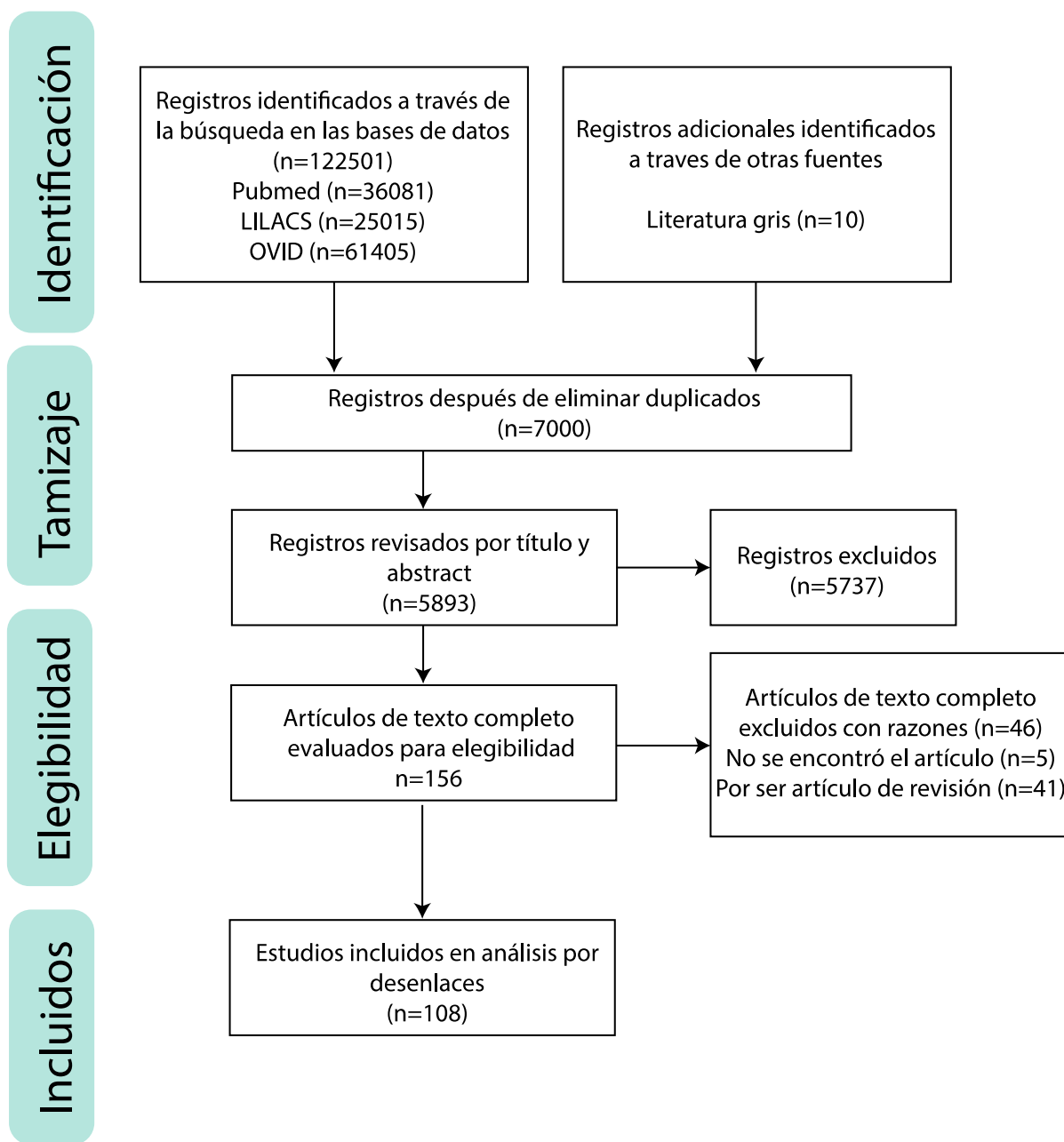


Tabla 6 Tabla genérica de artículos

Referencia	Tipo de estudio /artículo	País	Año	Desenlace
Delayed skin necrosis following hyaluronic acid filler injection: A case report	Reporte de caso	Brasil	2020	Necrosis
Nitroglycerin, or Not, When Treating Impending Filler Necrosis	Revisión	EEUU	2020	Necrosis
Reversal of Post-filler Vision Loss and Skin Ischaemia with High-Dose Pulsed Hyaluronidase Injections	Reporte de caso	India	2019	Necrosis
Vascular Complications after Facial Filler Injection: A Literature Review and Meta-analysis	Revisión sistemática	Italia	2019	Necrosis
Hyperbaric oxygen therapy for dermal ischemia after dermal filler injection with calcium hydroxylapatite: a case report.	Reporte de caso	Países bajos	2019	Necrosis
Management of Delayed Skin Necrosis Following Hyaluronic Acid Filler Injection Using Pulsed Hyaluronidase	Reporte de caso	India	2019	Necrosis

Complications in connection with injection of dermal fillers	Revisión	Dinamarca	2019	Necrosis
Practical Approach and Safety of Hyaluronic Acid Fillers	Revisión	EEUU	2019	Necrosis
The Risk of Skin Necrosis Following Hyaluronic Acid Filler Injection in Patients With a History of Cosmetic Rhinoplasty	Cohorte retrospectivo	Irán	2018	Necrosis
Necrosis of the Glabella After Injection With Hyaluronic Acid Into the Forehead	Reporte de caso	China	2018	Necrosis
Update on Emergency and Nonemergency Use of Hyaluronidase in Aesthetic Dermatology	Revisión	EEUU	2018	Necrosis
Early hyaluronidase use in preventing skin necrosis after treatment with dermal fillers: Report of two cases.	Serie de casos	Italia	2018	Necrosis
Minimizing tissue damage due to filler injection with systemic hyperbaric oxygen therapy	Reporte de caso	Corea	2019	Necrosis

Skin Necrosis on the Face and Scalp Due To Sclerotherapy.	Reporte de caso	Turquía	2018	Necrosis
Impending Facial Skin Necrosis and Ocular Involvement After Dermal Filler Injection: A Case Report	Reporte de caso	Italia	2017	Necrosis
Dermal fillers: pathophysiology, prevention and treatment of complications	Revisión	Reino Unido	2017	Necrosis
Demarcative Necrosis Along Previous Laceration Line After Filler Injection	Reporte de caso	Corea	2017	Necrosis
Skin Necrosis with Oculomotor Nerve Palsy Due to a Hyaluronic Acid Filler Injection	Reporte de caso	Corea	2017	Necrosis, disminución de la agudeza visual, diplopía
Impending skin necrosis after dermal filler injection: A "golden time" for first-aid intervention	Serie de casos	Corea	2017	Necrosis
Skin necrosis after filler-associated vascular compromise: successful treatment with topical epidermal growth factor	Reporte de caso	Corea	2017	Necrosis

A Histopathologic Diagnosis of Vascular Occlusion After Injection of Hyaluronic Acid Filler: Findings of Intravascular Foreign Body and Skin Necrosis	Reporte de caso	Japón	2017	Necrosis
Vascular Complications After Chin Augmentation Using Hyaluronic Acid	Serie de casos	China	2017	Necrosis
Treatment of glabella skin necrosis following injection of hyaluronic acid filler using platelet-rich plasma	Reporte de caso	Corea	2016	Necrosis
Manejo de complicações de preenchedores dérmicos TT - Overview and management of fillers complications	Revisión	Brasil	2016	Necrosis
An Overview of Vascular Adverse Events Associated With Facial Soft Tissue Fillers: Recognition, Prevention, and Treatment.	Revisión	EEUU	2016	Necrosis
Nicolau syndrome due to hyaluronic acid injections	Serie de casos	Francia	2016	Necrosis

Adverse Reactions to Injectable Fillers	Revisión	EEUU	2016	Necrosis
Early Intervention with Highly Condensed Adipose-Derived Stem Cells for Complicated Wounds Following Filler Injections	Serie de casos	Corea	2016	Necrosis
Nasal alar necrosis following hyaluronic Acid injection into nasolabial folds: a case report	Reporte de caso	Irán	2015	Necrosis
Managing Complications of Fillers: Rare and Not-So-Rare	Revisión	Suiza	2015	Necrosis
Skin Necrosis of the Nose After Injection of Ribose Cross-Linked Porcine Atelocollagen	Reporte de caso	Corea	2015	Necrosis
Management and prevention of adverse events in esthetic interventions	Revisión	Alemania	2015	Necrosis
Delayed-type Necrosis after Soft-tissue Augmentation with Hyaluronic Acid	Revisión	Brasil	2015	Necrosis

Temporal fossa defects: techniques for injecting hyaluronic acid filler and complications after hyaluronic acid filler injection	Revisión	EEUU	2015	Necrosis
Depressed scar after filler injection successfully treated with pneumatic needleless injector and radiofrequency device	Reporte de caso	Corea	2015	Necrosis
Treatment of Hyaluronic Acid Filler–Induced Impending Necrosis With Hyaluronidase: Consensus Recommendations	Consenso	EEUU	2015	Necrosis
Impending necrosis after injection of hyaluronic acid and calcium hydroxylapatite fillers: report of 2 cases treated with hyperbaric oxygen therapy	Serie de casos	EEUU	2014	Necrosis
Calcium hydroxylapatite associated soft tissue necrosis: a case report and treatment guideline	Reporte de caso	EEUU	2014	Necrosis
Complications of Collagen Fillers	Revisión	EEUU	2014	Necrosis Ceguera

Complications after polymethylmethacrylate (PMMA) injections in the face: a literature review	Revisión	Brasil	2014	Necrosis
Avoiding the “Danger Zones” When Injecting Dermal Fillers and Volume Enhancers	Revisión	EEUU	2014	Necrosis Ceguera
Complications Following Injection of Soft-Tissue Fillers	Revisión	EEUU	2013	Necrosis
A case of nasal tip necrosis after hyaluronic acid injection	Reporte de caso	Francia	2013	Necrosis
Eventos adversos do ácido hialurônico injetável TT - Adverse events in injectable hyaluronic acid	Revisión	Brasil	2012	Necrosis
Facial Filler and Neurotoxin Complications	Serie de casos	EEUU	2012	Necrosis

Salvage of Nasal Skin in a Case of Venous Compromise After Hyaluronic Acid Filler Injection Using Prostaglandin E	Reporte de caso	Corea	2011	Necrosis
Extensive necrosis after injection of hyaluronic acid filler: case report and review of the literature	Reporte de caso	EEUU	2011	Necrosis
Complications of injectable fillers and neurotoxins	Revisión	EEUU	2011	Necrosis
Skin Necrosis of the Nasal Ala after Injection of Dermal Fillers	Reporte de caso	Corea	2011	Necrosis
Clinical experience with Hyaluronic acid-filler complications	Cohorte retrospectivo	Corea	2011	Necrosis
Alar necrosis after facial injection of hyaluronic Acid.	Reporte de caso	EEUU	2010	Necrosis
Skin necrosis after calcium hydroxylapatite injection into the glabellar and nasolabial folds	Reporte de caso	EEUU	2009	Necrosis

The risk of alar necrosis associated with dermal filler injection	Serie de casos	EEUU	2009	Necrosis
The management of dermal filler complications	Revisión	EEUU	2009	Necrosis
Arterial embolization and skin necrosis of the nasal ala following injection of dermal fillers	Reporte de caso	Japón	2008	Necrosis
Understanding, avoiding, and managing dermal filler complications	Revisión	EEUU	2008	Necrosis
Complications of soft tissue augmentation	Revisión	EEUU	2008	Necrosis
Extensive facial necrosis after infiltration of polymethylmethacrylate	Reporte de caso	Brasil	2007	Necrosis
Delayed presentation of impending necrosis following soft tissue augmentation with hyaluronic acid and successful management with hyaluronidase	Serie de casos	EEUU	2007	Necrosis

Successful management of an unusual presentation of impending necrosis following a hyaluronic acid injection embolus and a proposed algorithm for management with hyaluronidase	Reporte de caso	EEUU	2007	Necrosis
Clinical conference: management of rare events following dermal fillers--focal necrosis and angry red bumps	Reporte de caso	EEUU	2006	Necrosis
Injection necrosis of the glabella: protocol for prevention and treatment after use of dermal fillers	Revisión	EEUU	2006	Necrosis
External vascular compression by hyaluronic acid filler documented with high-frequency ultrasound	Reporte de caso	Brasil	2019	Palidez cutánea
Treatment of skin soft tissue embolism after hyaluronic acid injection for injection rhinoplasty in Asian patients	Serie de casos	China	2018	Palidez cutánea

Delayed Paleness After Hyaluronic Acid Filler Injection: A Warning Sign of Vascular Compromise	Reporte de caso	Taiwan	2017	Palidez cutánea
Autologous Fat Used for Facial Filling Can Lead to Massive Cerebral Infarction Through Middle Cerebral Artery or Facial Intracranial Artery or Facial Intracranial Filling Can Lead to Massive Cerebral Infarction Through Middle Cerebral Artery or Facial Intracranial Branches	Serie de casos	China	2018	Infarto cerebral
Reversible Alopecia with Localized Scalp Necrosis After Accidental Embolization of the Parietal Artery with Hyaluronic Acid	Reporte de caso	China	2017	Alopecia
Adverse reactions to injectable soft tissue fillers: Memorable cases and their clinico-pathological overview	Serie de casos	Corea	2014	Palidez cutánea Livedo reticularis

Complications of Injectable Fillers, Part 2: Vascular Complications	Revisión	Canadá	2014	Palidez cutánea Livedo reticularis
Managing Complications of Submental Artery Involvement after Hyaluronic Acid Filler Injection in Chin Region	Reporte de caso	Indonesia	2018	Palidez cutánea
Hyperbaric Oxygen for Ischemia due to Injection of Cosmetic Fillers: Case Report and Issues	Reporte de caso	EEUU	2018	Palidez cutánea
Impending skin necrosis after dermal filler injection: A “golden time” for first-aid intervention	Reporte de caso	Corea	2016	Livedo reticularis
Clinical Outcomes of Impending Nasal Skin Necrosis Related to Nose and Nasolabial Fold Augmentation with Hyaluronic Acid Fillers	Serie de casos	China	2015	Livedo reticularis
Vascular Compromise from Soft Tissue Augmentation Experience with 12 Cases and Recommendations for Optimal Outcomes	Serie de casos	Canadá	2014	Livedo reticularis

Acute mental change and hemiplegia after autologous fat injection	Reporte de caso	Corea	2016	Infarto cerebral
Massive Cerebral Infarction Following Facial Fat Injection	Reporte de caso	China	2016	Infarto cerebral
Delayed-onset cerebral infarction after cosmetic facial injection using hyaluronic acid	Reporte de caso	Taiwan	2015	Infarto cerebral , ceguera
Internal and External Carotid Artery Embolism Following Facial Injection of Autologous Fat	Reporte de caso	China	2014	Infarto cerebral
Alopecia Secondary to Hyaluronic Acid Embolization: Trichoscopic Findings	Reporte de caso	Mexico	2019	Alopecia
Hyaluronic Acid-Induced Alopecia: A Novel Complication	Reporte de caso	Corea	2013	Alopecia
Orbital Complication Following Calcium Hydroxylapatite Filler Injection	Reporte de caso	EEUU	2015	Blefaroptosis

Near Complete Recovery of Visual Acuity After Calcium Hydroxylapatite Injection-Related Vision Loss: A Case Report and Literature Review	Reporte de caso	Taiwan	2020	Pérdida de agudeza visual bilateral y oftalmoplejía del ojo izquierdo
Evaluation of Intraarterial Thrombolysis in Treatment of Cosmetic Facial Filler-Related Ophthalmic Artery Occlusion	Cohorte retrospectivo	China	2020	Ceguera total y disminución de agudeza visual
Ocular and cerebral infarction from periocular filler injection	Reporte de caso	EEUU	2019	Ceguera total ojo derecho
Visual loss following cosmetic facial filler injection	Reporte de caso	Brasil	2019	Ceguera total ojo derecho
Update on Avoiding and Treating Blindness From Fillers: A Recent Review of the World Literature	Revisión	Canadá	2019	Ceguera
Clinical Observations and the Anatomical Basis of Blindness After Facial Hyaluronic Acid Injection	Cohorte prospectivo	China	2019	Ceguera

The treatment of hyaluronic acid aesthetic interventional induced visual loss (AIIVL): A consensus on practical guidance	Revisión	Reino Unido	2019	Guía de manejo para ceguera inducida por inyecciones de ácido hialurónico
Periocular hyaluronic acid fillers: applications, implications, complications	Revisión	Reino Unido	2019	Complicaciones vasculares
Soft-tissue Filler-associated Blindness: A Systematic Review of Case Reports and Case Series	Revisión sistemática	Reino Unido	2019	Ceguera
Vascular Complications after Facial Filler Injection: A Literature Review and Meta-analysis.	Metaanálisis	Italia	2019	Complicaciones vasculares
Retrobulbar Injection for Hyaluronic Acid Gel Filler-Induced Blindness: A Review of Efficacy and Technique.	Revisión	EEUU	2019	Manejo de ceguera
Natural Course of Ophthalmoplegia after Iatrogenic Ophthalmic Artery Occlusion Caused by Cosmetic Filler Injections	Cohorte retrospectivo	Corea	2019	Ceguera y oftalmoplejía

Ophthalmic Artery Occlusion and Subsequent Retinal Fibrosis From a Calcium Hydroxylapatite Filler Injection	Reporte de caso	EEUU	2019	Ceguera total ojo derecho
Visual impairment by multiple vascular embolization with hydroxyapatite particles	Revisión	Japón	2018	Ceguera ojo izquierdo
Complete recovery of filler-induced visual loss following subcutaneous hyaluronidase injection	Reporte de caso	Malasia	2018	Pérdida de agudeza visual y oftalmoplejía
Light Perception Vision Recovery After Treatment for Calcium Hydroxylapatite Cosmetic Filler-Induced Blindness	Reporte de caso	EEUU	2018	Ceguera ojo derecho
Intra-Arterial Thrombolytic Therapy Is Not a Therapeutic Option for Filler-Related Central Retinal Artery Occlusion	Reporte de caso	Taiwan	2018	Ceguera total ojo derecho
Ocular and cerebral infarction from periocular filler injection	Reporte de caso	Holanda	2018	Ceguera ojo derecho, infarto cerebral

Ischemic oculomotor nerve palsy due to hyaluronic acid filler injection	Reporte de caso	Corea	2018	Disminución de la agudeza visual
A Case of Hyaluronic Acid Induced Blindness With Ophthalmoplegia and Ptosis	Reporte de caso	China	2018	Ceguera ojo derecho y oftalmoplejia
Prevention and management of iatrogenic blindness associated with aesthetical filler injections	Revisión	Brasil	2018	Ceguera
Central Retinal Artery Occlusion Following Hyaluronic Acid Fillers Injection	Reporte de caso	China	2018	Ceguera ojo derecho
Severe vision loss caused by cosmetic filler augmentation: Case series with review of cause and therapy	Serie de Casos	Thailandia	2018	Ceguera y disminución de la agudeza visual
The treatment of hyaluronic acid aesthetic interventional induced visual loss (AIIVL): A consensus on practical guidance	Revisión	Reino Unido	2018	Pérdida de la visión
Acute visual loss after botulinum toxin A injection in the masseter muscle	Reporte de caso	Corea	2018	Ceguera transitoria

Orbital and Ocular Ischemic Syndrome With Blindness After Facial Filler Injection	Reporte de caso	EEUU	2018	Ceguera ojo derecho
Irreversible Blindness Following Periocular Autologous Platelet-Rich Plasma Skin Rejuvenation Treatment	Reporte de caso	EEUU	2017	Ceguera ojo derecho
Efficacy of Retrobulbar Hyaluronidase Injection for Vision Loss Resulting from Hyaluronic Acid Filler Embolization	Cohorte prospectivo	China	2017	Ceguera total y disminución de agudeza visual
Restoration of Visual Loss With Retrobulbar Hyaluronidase Injection After Hyaluronic Acid Filler	Reporte de caso	EEUU	2017	Pérdida de agudeza visual
Clinical analysis of visual loss caused by facial cosmetic fillers injection	Serie de Casos	China	2017	Ceguera
The Classification and Prognosis of Periocular Complications Related to Blindness following Cosmetic Filler Injection	Revisión	Corea	2017	Ceguera

Blind-sided by cosmetic vein sclerotherapy: A case of ophthalmic arterial occlusion	Reporte de caso	Reino Unido	2017	Ceguera ojo izquierdo
Ocular Complications Following Autologous Fat Injections into Facial Area: Case Report of a Recovery from Visual Loss After Ophthalmic Artery Occlusion and a Review of the Literature	Reporte de caso	Polonia	2017	Ceguera ojo derecho
Ipsilateral Ophthalmic and Cerebral Infarctions After Cosmetic Poly lactic Acid Injection Into the Forehead	Reporte de caso	EEUU	2017	Ceguera ojo derecho e infarto cerebral
Paracentral acute middle maculopathy associated with retinal artery occlusion after cosmetic filler injection	Reporte de caso	EEUU	2017	Disminución de agudeza visual ojo izquierdo
A case report of ophthalmic artery emboli secondary to Calcium Hydroxylapatite filler injection for nose augmentation- long-term outcome	Reporte de caso	Israel	2016	Disminución de la agudeza visual del ojo derecho

Ocular Pain and Impending Blindness During Facial Cosmetic Injections: Is Your Office Prepared?	Reporte de caso	EEUU	2016	Ceguera total ojo derecho y ACV
Prevention and management of vision loss relating to facial filler injections	Revisión	Singapur	2016	Prevención y manejo de ceguera
Posterior Ciliary Artery Occlusion Caused by Hyaluronic Acid Injections Into the Forehead: A Case Report	Reporte de caso	China	2016	Ceguera ojo derecho
A Rethink on Hyaluronidase Injection, Intraarterial Injection, and Blindness: Is There Another Option for Treatment of Retinal Artery Embolism Caused by Intraarterial Injection of Hyaluronic Acid?	Comentario	Australia	2016	Ceguera
Treating Filler Related Visual Loss	Comentario	EEUU	2016	Ceguera
Ophthalmoplegia as a complication of cosmetic facial filler injection	Carta	Corea	2016	Ceguera y oftalmoplejia

Avoiding and Treating Blindness From Fillers: A Review of the World Literature	Revisión	Canadá	2015	Ceguera
Cerebral Angiographic Findings of Cosmetic Facial Filler-related Ophthalmic and Retinal Artery Occlusion	Cohorte retrospectivo	Corea	2015	Ceguera total
Retro or Peribulbar Injection Techniques to Reverse Visual Loss After Filler Injections	Revisión	Canadá	2015	Tratamiento ceguera
A Novel Hypothesis of Visual Loss Secondary to Cosmetic Facial Filler Injection	Revisión	China	2015	Ceguera
Temporary blindness after an anterior chamber cosmetic filler injection	Reporte de caso	Corea	2015	Perdida de la visión ojo derecho
Central retinal artery occlusion and brain infarctions after nasal filler injection	Reporte de caso	Taiwan	2015	Ceguera ojo derecho

Therapeutic Intra-arterial Hyaluronidase Infusion for Ophthalmic Artery Occlusion Following Cosmetic Facial Filler (Hyaluronic Acid) Injection	Reporte de caso	Corea	2014	Ceguera total ojo derecho
Partial vision recovery after iatrogenic retinal artery occlusion	Reporte de caso	Taiwan	2014	Pérdida de la visión ojo izquierdo
Blindness caused by cosmetic filler injection: a review of cause and therapy	Revisión	Canadá	2014	Ceguera
A case of ophthalmic artery occlusion following injection of hyaluronic acid into the glabellar area	Reporte de caso	Japón	2014	Ceguera ojo derecho
Central retinal artery occlusion with concomitant ipsilateral cerebral infarction after cosmetic facial injections	Serie de casos	Corea	2014	Ceguera
Blindness after calcium hydroxylapatite injection at nose	Reporte de caso	Taiwan	2014	Ceguera
Fundus artery occlusion caused by cosmetic facial injections.	Cohorte prospectivo	China	2014	Ceguera y disminución de agudeza visual

Iatrogenic occlusion of the ophthalmic artery after cosmetic facial filler injections: a national survey by the Korean Retina Society	Estudio comparativo multicéntrico	Corea	2014	Disminución de la agudeza visual Defectos en el campo visual Atrofia del iris
Severe visual loss and cerebral infarction after injection of hyaluronic acid gel	Reporte de caso	Corea	2014	Ceguera ojo derecho infarto cerebral
Cosmetic facial fillers and severe vision loss	Serie de casos	EEUU	2014	Ceguera y disminución de agudeza visual ojo izquierdo
Sudden visual loss and multiple cerebral infarction after autologous fat injection into the glabella.	Reporte de caso	Corea	2014	Ceguera total ojo derecho
Panophthalmoplegia and vision loss after cosmetic nasal dorsum injection	Reporte de caso	Corea	2013	Ceguera total ojo derecho y oftalmoplejía
Sudden bilateral vision loss and brain infarction following cosmetic hyaluronic acid injection	Reporte de caso	Taiwan	2013	Ceguera total ojo derecho
Complications following injection of soft-tissue fillers.	Revisión	EEUU	2013	Ceguera, necrosis
Bilateral blindness after filler injection	Reporte de caso	Corea	2013	Ceguera bilateral

Ischemic oculomotor nerve palsy and skin necrosis caused by vascular embolization after hyaluronic acid filler injection: a case report	Reporte de caso	Corea	2013	Disminución de la agudeza visual derecha
Iatrogenic retinal artery occlusion caused by cosmetic facial filler injections	Cohorte retrospectivo	Corea	2012	Ceguera total y disminución de la agudeza visual
Ocular ischemia with hypotony after injection of hyaluronic acid gel	Reporte de caso	Corea	2011	Ceguera total ojo izquierdo
Severe visual loss and orbital infarction following periorbital aesthetic poly-(L)-lactic acid (PLLA) injection	Reporte de caso	Canadá	2011	Ceguera ojo izquierdo
Ocular ischemia and ischemic oculomotor nerve palsy after vascular embolization of injectable calcium hydroxylapatite filler	Reporte de caso	Corea	2010	Pérdida de la visión del ojo derecho y necrosis de la piel
Blindness after facial contour augmentation with injectable silicone	Reporte de caso	Thailandia	2009	Ceguera

Central Retinal and Posterior Ciliary Artery Occlusion After Intralesional Injection of Sclerosant to Glabellar Subcutaneous Hemangioma	Reporte de caso	Japón	2009	Ceguera ojo izquierdo.
Central Arteries Occlusion and Multiple Choroid Infarcts as a Consequence of Intradermal Injection of Hyaluronic Acid into the Glabella Region	Reporte de caso	Alemania	2008	Pérdida de la visión ojo derecho
Retinal branch artery occlusion following injection of hyaluronic acid (Restylane)	Reporte de caso	Alemania	2006	Pérdida visual parcial
Blindness and total ophthalmoplegia after aesthetic polymethylmethacrylate injection: case report	Reporte de caso	Brasil	2004	Ceguera y oftalmoplejía total derecha
Acute choroidal infarction following subcutaneous injection of micronized dermal matrix in the forehead region	Reporte de caso	EEUU	2003	Pérdida de la visión
Posterior ciliary-artery occlusion after subcutaneous silicone-oil injection	Reporte de caso	Corea	1988	Ceguera

9.3 Síntesis de los datos por desenlaces secundarios

9.3.1 Necrosis

Entre los años 2016 y 2020 encontramos 35 artículos donde se identificó necrosis como desenlace principal, de los cuales 24 (69%) corresponden a reportes de casos, 9 (26%) a series de casos y dos (5%) a estudios de cohorte.

Los reportes de caso encontrados fueron publicados entre el 2006 y el 2020, siendo en su mayoría mujeres (21) entre los 22 y 77 años y en tres hombres de 46, 50 y 52 años. El procedimiento más realizado fue la inyección de rellenos dérmicos en 23 casos, siendo el ácido hialurónico el material más inyectado (18 casos), seguido de ácido hialurónico mezclado con matriz de colágeno (1 caso), colágeno porcino (1 caso), hidroxapatita de calcio (1 caso), polimetilmetacrilato (1 caso) y material de relleno desconocido (1 caso). El otro procedimiento reportado fue la escleroterapia con polidocanol al 0.5% para el tratamiento de vasos sanguíneos prominentes en región frontal y periorbitaria.

En 18 de los 24 reportes se evidenció la inyección en un área única relacionada con la complicación vascular siendo el área de pliegues nasolabiales la más involucrada, seguida de la nariz (3 casos), frente (2 casos), labios (1 caso), glabella (1 caso) y área cigomática (1 caso). En los 6 reportes restantes se realizó la inyección conjunta de más de un área siendo la asociación más frecuente frente y nariz.

Con respecto a los factores de riesgo en 8 de los 24 casos se inyectó un alto volumen en la zona intervenida, en 6 casos se evidenció una inyección intravascular inadvertida, en 5 casos el uso de aguja, en 5 casos se observó una falta de identificación de signos tempranos de necrosis inminente y un tratamiento inicial inadecuado, también se encontraron 3 casos donde los procedimientos fueron realizados por personal no médico (1 caso por terapeuta, 1 caso por enfermera y el

otro inyector que no era médico), en otros 3 casos las inyecciones fueron realizadas por personal médico sin entrenamiento (1 por médico general, 1 por anestesiólogo y 1 por cirujano general).

En 10 de los 24 casos reportados se recibió tratamiento con hialuronidasa en dosis que variaban de 30 hasta 1500 UI, la hialuronidasa se combinó con otros tratamientos como antibioticoterapia en 4 casos, aspirina y corticosteroides en 2 casos, aspirina, corticosteroides y análogos de PGE2 en 2 casos la terapia de oxígeno hiperbárico se utilizó en 3 casos, nitroglicerina y compresas calientes en 4 casos, plasma rico en plaquetas en 1 caso , epitelio humano recombinante en 1 caso y debridamiento quirúrgico en 3 casos. Los 14 casos restantes recibieron tratamientos variados como corticosteroides y antibioticoterapia (2 casos), factor de crecimiento fibroblástico y antibioticoterapia (1 caso), corticosteroides, antibioticoterapia,oxígeno hiperbárico y heparina (1 caso), ungüento antibiótico (1 caso), antibioticoterapia, corticosteroides, compresas calientes y collagenasa (1 caso), oxígeno hiperbárico, vasodilatadores, antibioticoterapia y debridamiento quirúrgico (1 caso), injerto de piel (1 caso), antibioticoterapia, esteroides, antivirales y debridamiento quirúrgico (1 caso), antibioticoterapia, antiviral y apósitos (2 casos), heparinización, análogos de prostaglandinas y cirugía (2 casos) e infusión de análogos de prostaglandinas con injerto de piel (1 caso).

Se reportaron 16 casos con secuelas en su mayoría cicatrices (13 casos), seguido de alopecia cicatricial (1 caso), necrosis extensa del pliegue nasolabial y ala nasal derechos (1 caso) y pérdida del ala nasal derecha (1 caso) ([ver tabla 7](#)).

Respecto a las series de casos se encontraron 9 publicaciones entre los años 2007 a 2018 donde se reportan 4 casos de complicaciones vasculares en hombres entre los 40 y 61 años de edad y 30 casos en mujeres entre los 24 y 61 años de edad. En todos los casos se realizó la inyección de rellenos dérmicos en rostro siendo el más frecuentemente utilizado el ácido hialurónico (25 casos), seguido de relleno dérmico de origen desconocido (4 casos), hidroxiapatita de calcio (3 casos) y polimetilmetacrilato (2 casos). El área más intervenida fue los pliegues nasolabiales

en 13 casos, seguida de la nariz en 11 casos, región cigomática en 2 casos, mentón en un caso, labios en un caso y glabella en un caso. En el resto de casos se intervino más de una zona siendo la asociación más frecuente la inyección de nariz y glabella.

Quince casos recibieron tratamiento con hialuronidasa cuya dosis varió entre 40UI a 1500 UI, el resto de casos recibió un manejo variable como oxígeno hiperbárico (3 casos), nitroglicerina (4 casos), óxido nítrico (1 caso), células madres derivadas de tejido adiposo + ungüento antibiótico (11 casos), microdermoabrasión (2 casos), pentoxifilina (1 caso) y antiplaquetarios (1 caso). En estas series de casos se presentaron 24 secuelas, siendo en su mayoría cicatrices (18 casos), seguido de eritema persistente (3 casos), orificio nasal asimétrico (1 caso), parestesias y atrofia en lado derecho del a lengua (1 caso) y necrosis de pliegue nasolabial izquierdo (1 caso)([ver tabla 8](#)).

Se encontraron dos estudios de cohorte relacionados con necrosis, uno de ellos publicado en el 2011 y el más reciente en el 2018. En ambas publicaciones se encontraron complicaciones vasculares en mujeres (10 casos) con una edad media de 33 años, todos los casos se sometieron a inyección de ácido hialurónico, en su mayoría fueron intervenidos en pliegues nasolabiales (4 casos), seguido de inyección en labios (3 casos), nariz (2 casos) y mentón (1 caso). En el estudio de cohorte del 2018 la mayoría de los sujetos fueron tratados con hialuronidasa (5 casos) y se identificó como factor de riesgo el antecedente de rinoplastia en todos los casos. Mientras en la publicación más antigua dos casos recibieron solamente tratamiento con antibiótico y el otro sujeto no recibió tratamiento inmediato requiriendo intervención quirúrgica. En cuanto a secuelas, solamente se describen 4 casos en el estudio del año 2018, presentando hiperpigmentación moteada en dos casos, necrosis del ala nasal en un caso y necrosis del labio superior y ala nasal derechos en un caso. En el otro artículo no se reportan secuelas ([ver tabla 9](#)).

9.3.2 Alopecia

Este desenlace fue encontrado en 3 artículos publicados en los años 2013, 2017 y 2019 que corresponden a reportes de caso. Se identificaron tres mujeres de 27, 30 y 58 años que se sometieron a aplicación de ácido hialurónico, una de ellas en región frontal y las otras dos en región temporal. Como factor de riesgo se identificó la inyección intravascular en el caso de la mujer intervenida en la frente mientras en los otros dos casos se inyectó un alto volumen de ácido hialurónico en la región temporal de ambas pacientes siendo de 6.5 ml a cada lado y 6 ml respectivamente. En el último caso el procedimiento fue realizado por una enfermera.

Una de las pacientes recibió manejo con hialuronidasa, aspirina y minoxidil tópico al 2%, la otra fue tratada con hielo local + dexametasona IV mientras la última paciente con triamcinolona. En la primera paciente no se reportaron secuelas mientras en las otras dos se reportaron parches alopécicos en la región temporal ([ver tabla 10](#)).

Tabla 7 Reportes de caso necrosis

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Delayed skin necrosis following hyaluronic acid filler injection: A case report	Necrosis	Reporte de caso	2020	1	Ácido hialurónico	Frente	Se inyectó 0.5ml (alto volumen) con cánula 25 G en región frontotemporal	Hialuronidasa 200 U, 500 mg de ASA durante 3 días y 40 mg de prednisolona durante 3 días, lo que se combinó con la aplicación de calor local	Cicatrices mínimas e hiperpigmentación en la zona	Femenino	57 años
Minimizing tissue damage due to filler injection with systemic hyperbaric oxygen therapy	Necrosis	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Alto volumen inyectado (2ml) inyección intravascular	Terapia con oxígeno hiperbárico , hialuronidasa, aspirina, beraprost, alprostadi IV, debridamiento quirúrgico, nitroglicerina y esteroides tópicos.	retracción y pérdida de ala nasal derecha	Femenino	43 años
Management of Delayed Skin Necrosis Following Hyaluronic Acid Filler Injection Using Pulsed Hyaluronidase	Necrosis	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Arco cigomático, la eminencia cigomática y fosa canina	Uso de aguja	Hialuronidasa 1500 unidades en 3 dosis iguales e inyectadas cada 1 hora. Al siguiente día otra dosis de hialuronidasa de 500 U. Láser Q-Switched para hiperpigmentación	Curación completa	Masculino	50 años

Necrosis of the Glabella After Injection With Hyaluronic Acid Into the Forehead	Necrosis	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Frente	inyector con experiencia, alto volumen inyectado 1 ml la paciente consulta 5 días después con una zona necrótica y cicatriz incipiente. Refiere una aplicación previa (6 meses antes) de grasa autóloga en frente	Gel de factor de crecimiento de fibroblastos básico bovino recombinante y ungüento antibiótico	cicatriz atrófica lineal con eritema	Femenino	43 años
Skin Necrosis on the Face and Scalp Due To Sclerotherapy	Necrosis	Reporte de caso	2018	1	Escleroterapia con Polidocanol 0.5%	Párpado inferior izquierdo del paciente y el área de la frente	Alto volumen y alta concentración de esclerosante inyectado, afectación de arteria supraorbitaria, supratroclear y temporal superficial. No se identificó la complicación vascular y se trató como un herpes zoster	Prednisolona 40 mg/día, ciprofloxacina 750 mg dos veces al día, oxigenoterapia hiperbárica, enoxaparina sódica 0.6 ml / día por vía subcutánea, 1% bórico tópico. La prednisolona se redujo gradualmente y se detuvo en 10 días	Necrosis en el cuero cabelludo y en la frente, con alopecia cicatricial. 1 mes después parestesias en manos y pies.	Femenino	31 años
A Histopathologic Diagnosis of Vascular Occlusion After Injection of Hyaluronic Acid Filler: Findings of Intravascular Foreign Body and Skin Necrosis	Necrosis	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Glabela y región frontal izquierda	Inyección intravascular en vena supratroclear, técnica lineal retrógrada realizada con aguja 0.1 ml bilateral (alto volumen en glabella)	A partir de los 2 días posteriores a la inyección, el área afectada se trató cada 12 horas con ungüento antibiótico (tubo de 10 g; 5 g por aplicación).	curación completa	Femenino	57 años

Impending Facial Skin Necrosis and Ocular Involvement After Dermal Filler Injection: A Case Report	Necrosis	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Frente y punta nasal	inyector: Terapeuta con licencia desconocida. Uso de aguja	Antibióticos orales y paquetes calientes tópicos (amoxicilina - clavulánico) 20 mg de metilprednisolona I.V. por 12 días y luego 10 mg cada 24 h disminuyendo la dosis baja durante 10 días más. Ungüento de colagenasa	Se produjeron cicatrices en la frente en la línea media y cicatriz atrófica en glabella	Femenino	22 años
Demarcative Necrosis Along Previous Laceration Line After Filler Injection.	Necrosis	Reporte de caso	2017	1	Relleno dérmico desconocido	Pliegues nasolabiales	Inyección por medico general Antecedente de laceración en el labio superior izquierdo, el filtrum, collumella y ala nasal contralateral 8 años antes lo cual explicaría variaciones anatómicas	Hialuronidasa 2 días después , aspirina 100 mg al día durante 10 días Antibióticos (ciprofloxacina y claritromicina) intravenoso 10 días Vendaje húmedo salino tibio con pomada antibiótica (bacitracina) durante 16 días Debridamiento quirúrgico de herida 13 días después	El paciente curó con un defecto mínimo de la piel en la fosa nasal izquierda y la base alar	Femenino	41 años
Skin necrosis after filler-associated vascular compromise: successful treatment with topical epidermal growth factor	Necrosis	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Alto volumen inyectado	La hialuronidasa se inyectó inmediatamente en el sitio lesional para resolver y dispersar el ácido hialurónico . La nitroglicerina sublingual y las dosis bajas de aspirina también se prescribieron para aumentar el flujo sanguíneo lesional y evitar la formación de coágulo. Se aplicó un vendaje húmedo. Luego, se aplicó el epitelio humano recombinante tópico solución de factor de crecimiento (EASYEF 0.005%) al apósito húmedo oclusivo una vez al día durante 2 semanas.	curación completa	Femenino	42 años

Serious Vascular Complications after Nonsurgical Rhinoplasty: A Case Report	Necrosis	Reporte de caso	2016	1	Ácido hialurónico	Nariz	Inyector no era médico, durante el procedimiento la paciente presenta intenso dolor y palidez en la frente al cual el inyector realiza masaje y le da de alta, la paciente persiste con dolor y edema en la zona durante 48 horas cuando decide consultar a un hospital	Masaje por inyector 48 hrs después ingresa a urgencias donde recibe descompresión quirúrgica de la nariz , terapia con oxígeno hiperbárico, agentes vasodilatadores, antibioticoterapia	Cicatrices atroficas	Femenino	32 años
Treatment of glabella skin necrosis following injection of hyaluronic acid filler using platelet-rich plasma	Necrosis	Reporte de caso	2016	1	Ácido hialurónico	Glabela	Posible inyección intravascular	Hialuronidasa, antibioticos orales, prednisolona 15mg y apósitos. A los 4 días la herida se expandió por lo que se inyectó 3mL de plasma rico en plaquetas	Cicatrices residuales muy poco visibles	Femenino	46 años
Nasal alar necrosis following hyaluronic Acid injection into nasolabial folds: a case report	Necrosis	Reporte de caso	2015	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Inyección por anestesiólogo	Injerto de piel	Cicatriz, asimetría	Femenino	54 años
Depressed scar after filler injection successfully treated with pneumatic needleless injector and radiofrequency device	Necrosis	Reporte de caso	2015	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Inyección intravascular	Hialuronidasa, compresas calientes, limaprost, y aspirina	Cicatriz ala nasal	Femenino	27 años

Calcium hydroxylapatite associated soft tissue necrosis: a case report and treatment guideline	Necrosis	Reporte de caso	2014	1	Hidroxiapatita de calcio	Pliegues nasolabiales	La paciente tenía antecedentes de rinoplastia y perforación septal. Una enfermera en un local "Med spa" realizó la inyección sin supervisión médica directa. Fue remitida a un dermatólogo al tercer día quién manejó la complicación como un herpes Zoster.	ciprofloxacina y prednisona tópica, valaciclovir . Debridamiento quirúrgico y cierre por segunda intención	cicatriz visible en ala nasal izquierda	Femenino	41 años
A case of nasal tip necrosis after hyaluronic acid injection	Necrosis	Reporte de caso	2013	1	Ácido hialurónico	Punta nasal	Uso de aguja	Compresas calientes, crema a base de derivados nitroglicerina; terapia con corticosteroides (80 mg / día en solución durante 6 días) e inyección de hialuronidasa (40 UI), terapia antibiótica . Apósitos oleosos	Curación completa	Femenino	22 años
Skin Necrosis of the Nose After Injection of Ribose Cross-Linked Porcine Atelocollagen	Necrosis	Reporte de caso	2013	1	Colágeno porcino	Glabela a punta nasal	Inyección por cirujano general	Antibióticos orales y aciclovir. Apósito. Terapia láser	Cicatriz	Femenino	22 años
Extensive necrosis after injection of hyaluronic acid filler: case report and review of the literature	Necrosis	Reporte de caso	2011	1	Ácido hialurónico	Área cigomática derecha	Volumen alto: 2 cc. Previas aplicaciones de hidroxiapatita de calcio	Al 5to día de inyección: mupirocina por vía tópica, inyección IM de clindamicina y una inyección IM de ceftriaxona. También fue tratado empíricamente con valaciclovir 1 g dos veces por día por 5 días. Amoxicilina / clavulanato durante 1 semana. A las 4 semanas después de la inyección, se	Cierre de herida con cicatriz residual	Masculino	52 años

								aplicaron láminas de gel de silicona a la herida			
Skin Necrosis of the Nasal Ala after Injection of Dermal Fillers	Necrosis	Reporte de caso	2011	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Inyección intravascular con embolización la paciente presentó dolor intenso en pliegue nasolabial derecho pero no recibió tratamiento sino hasta 4 días después	Administración intravenosa de 5000 UI de heparina de bajo peso molecular (HBPM) y alprostadil (ampollas de 10 mg / 2 ml [amp], 5 ng / kg por minuto) que se continuó durante 5 días. Apósitos diarios durante 16 días Tratamiento quirúrgico con injerto de piel	Cicatriz	Femenino	37 años
Salvage of Nasal Skin in a Case of Venous Compromise After Hyaluronic Acid Filler Injection Using Prostaglandin E	Necrosis	Reporte de caso	2011	1	Ácido hialurónico	Nariz	Alto volumen inyectado (0.7ml) 8 meses antes 1 ml en la misma área	Infusión IV de PGE1 10 mcg /día por 4 días apósito con antibiótico	cicatriz	Femenino	30 años
Alar necrosis after facial injection of hyaluronic acid	Necrosis	Reporte de caso	2010	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Alto volumen inyectado que generó posiblemente efecto compresivo	Hialuronidasa	Sin secuelas	Masculino	46 años

Arterial embolization and skin necrosis of the nasal ala following injection of dermal fillers	Necrosis	Reporte de caso	2008	1	Ácido hialurónico mezclado con matriz de colágeno	Arrugas del labio blanco superior, pliegue nasolabial y el aumento del bermellón superior	inyección intravascular y embolización la pacinete presentó dolor intenso inmediatamente después de la inyección pero consulta al hospital 6 días después presentando una zona necrótica	Administración intravenosa de alprostadil (Prostandin; 120 g / día), se extirpó quirúrgicamente la piel necrótica al día 12. Un injerto de piel de espesor completo en el día 43	No reportado	Femenino	50 años
Extensive facial necrosis after infiltration of polymethylmethacrylate.	Necrosis	Reporte de caso	2007	1	Polimetilmetacrilato	Pliegues nasolabiales	Inyección intravascular de PMMA en arteria facial derecha ocluyendo las ramas angular, labial superior e inferior derecha	heparinización y analgesia completa. Dos debridamientos quirúrgicos	Necrosis extensa del surco nasogeniano derecho comprometiendo ala nasal, labio superior e inferior derecho. Dolor intenso por exposición del nervio mentoniano derecho	Femenino	77 años
Successful management of an unusual presentation of impending necrosis following a hyaluronic acid injection embolus and a proposed algorithm for management with hyaluronidase	Necrosis	Reporte de caso	2007	1	Ácido hialurónico	Pliegues nasolabiales	Múltiples inyecciones subdérmicas profundas en técnica lineal retrógrada con aguja sobre región de surcos nasolabiales. Inyección intravascular sobre arteria facial.	Dos aspirinas de 325 mg y nitroglicerina tópica en oclusión . Compresas calientes durante las siguientes 8 horas. Inyección de 30 UI de hialuronidasa.	curación completa	Femenino	44 años

Clinical conference: management of rare events following dermal fillers--focal necrosis and angry red bumps	Necrosis	Reporte de caso	2006	1	Ácido hialurónico	Labios	La paciente presentó sangrado excesivo en la primera inyección, presentando en el lado izquierdo de la parte inferior del labio hematomas intradérmicos, la inyección fue continuada para completar la corrección estética lo cual pudo haber ocasionado un efecto compresivo.	Esteroides y profilaxis antibiótica.	curación completa	Femenino	Edad media
---	----------	-----------------	------	---	-------------------	--------	--	--------------------------------------	-------------------	----------	------------

Tabla 8 Series de casos necrosis

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Early hyaluronidas e use in preventing skin necrosis after treatment with dermal fillers: Report of two cases	Necrosis	Serie de casos	2018	2	Caso 1: Ácido hialurónico Caso 2: Ácido hialurónico	Caso 1: Pliegue nasolabial izquierdo Caso 2: Pliegues nasolabiales	Caso 1: inyección intravascular, realizado con aguja. Caso 2: inyección intravascular, realizado con aguja.	Caso 1: 40UI de hialuronidasa por cm2 , dos veces al día durante 3 días. Ácido acetilsalicílico 100 mg / 24 h por 10 días, prednisona 25mg / 24h por 4 días, levofloxacina 500mg / 24h por 4 días, crema tópica con óxido nítrico 2 veces al día y compresas con gasa y tibia 3 veces al día. Caso 2: 40UI / cm2 de hialuronidasa cada 12 h por 2 días, luego solo 1 dosis el tercer día. Corticosteroides sistémicos, terapia antiplaquetaria, terapia antibiótica.	Caso 1: No hubo secuelas después de 45 días Caso 2: No hubo secuelas	Caso 1: Femenino Caso 2: Femenino	Caso 1: 36 años Caso 2: 45 años
Impending skin necrosis after dermal filler injection: A "golden time" for first-aid intervention	Necrosis	Serie de casos	2016	3	Caso 1: Ácido hialurónico Caso 2: Polimetilmeta crilato Caso 3: Ácido hialurónico	Caso 1: Pliegues nasolabiales Caso 2: Punta nasal Caso 3: Frente, pliegues nasolabiales, dorso nasal	En los tres casos hubo inyección intravascular cuyos síntomas tempranos no fueron identificados ni tratados de manera adecuada por lo cual las lesiones progresaron y fueron tratadas por médicos diferentes a los que realizaron el tratamiento	Caso 1: 1500 UI hialuronidasa, nitroglicerina sublingual 0.6 mg y aspirina en dosis bajas 100 mg durante 1 semana, administración de oxígeno hiperbárico, remojo de solución salina y extracción suave de pústulas con pinzas lisas junto con un vendaje húmedo de vaselina Caso 2: 1500 UI hialuronidasa, 0.6 mg de nitroglicerina, 100 mg de aspirina, cefpodoxime 200 mg durante 2 semanas, oxígeno hiperbárico, remojo KMnO4 Caso 3: hialuronidasa, cefpodoxime 200 mg y dosis bajas de aspirina 100 mg, Remojo KMnO4, irradiación LED de 833 nm y apósitos húmedos.	Caso 1: Resolvió sin cicatrices Caso 2 : Orificio nasal asimétrico a los 4 meses de seguimiento Caso 3: Cicatriz atrófica eritematosa sobre pliegue nasolabial izquierdo atrofia de fosa nasal izquierda a los 3 meses de seguimiento	Femenino	Caso 1: 32 años Caso 2: 44 años Caso 3: 27 años

Vascular Complications After Chin Augmentation Using Hyaluronic Acid	Necrosis	Serie de casos	2017	2	Ácido hialurónico	Mentón	Alto volumen inyectado (1ml) , inyección intravascular cuyos síntomas y signos tempranos no fueron identificados ni tratados de manera adecuada por lo cual las lesiones progresaron y fueron tratadas por médicos diferentes a los que realizaron el tratamiento	Caso 1: Hialuronidasa , compresas calientes, gel de factor de crecimiento epidérmico Caso 2: Hialuronidasa (100 U disueltas en 1 ml solución salina)	Caso 1: cicatriz en mentón Caso 2: parestesia y atrofia de lado derecho de la lengua	Femenino	Caso 1: 24 años Caso 2: 42 años
Early Intervention with Highly Condensed Adipose-Derived Stem Cells for Complicated Wounds Following Filler Injections	Necrosis	Serie de casos	2016	11	6 casos : Ácido hialurónico 4 casos : Relleno dérmico desconocido 1 caso: Polimetilmetacrilato	8 casos: Nariz 3 casos:Nariz y Glabella	3 casos atendidos por medicos generales, 4 casos por cirujanos plásticos, 2 casos por dermatólogos, 2 casos por personal no médico	Celulas madres derivadas de tejido adiposo aposito con crema antibiótica	Cicatrices y contracturas	Femenino	Caso 1: 42 años Caso 2: 26 años Caso 3: 35 años Caso 4: 24 años Caso 5: 39 años Caso 6 :29 años Caso 7: 52 años Caso 8: 28 años Caso 9: 30 años Caso 10: 52 años Caso 11: 45 años

Nicolau syndrome due to hyaluronic acid injections	Necrosis	Serie de casos	2016	6	Ácido hialurónico	Caso 1: Pliegues nasolabiales Caso 2: Pliegues nasolabiales Caso 3: Pliegues nasolabiales Caso 4: Punta nasal Caso 5: Bermellón de los labios Caso 6: Pliegues nasolabiales	En todas las pacientes se realizó inyección del relleno con aguja	Caso 1 : No se realizó ningún tratamiento, solo una consulta de control Caso 2: Crema tópica y solución antiséptica Caso 3 : Aspirina 500mg dos veces al día Caso 4 : Hialuronidasa y aspirina Caso 5: Aspirina 500mg dos veces al día y crema tópica y antiséptica Caso 6 : Hialuronidasa, aspirina 500mg 2 veces al día y crema tópica y antiséptica	Caso 1: resolvió sin secuelas Caso 2: resolvió sin secuelas Caso 3: resolvió sin secuelas Caso 4: resolvió sin secuelas Caso 5: eritema persistente en labio superior Caso 6: necrosis pliegue nasolabial izquierdo	Femenino	Caso 1: 46 años Caso 2: 35 años Caso 3: 32 años Caso 4: 40 años Caso 5: 30 años Caso 6: 42 años
Impending necrosis after injection of hyaluronic acid and calcium hydroxylapatite fillers: report of 2 cases treated with hyperbaric oxygen therapy.	Necrosis	Serie de casos	2014	2	Caso 1: Hidroxiapatita de calcio Caso 2: Ácido hialurónico	Caso 1: Región cigomática Caso 2: Pliegues nasolabiales	Caso 1: Inyección previa de polimetilmetacrilato Caso 2: Inyección con aguja	Caso 1: ASA 325 mg diarios, pentoxifilina 400 mg/2 veces día y pasta de nitroglicerina 2% tres veces al día. Claritromicina 500 mg dos veces al día y valaciclovir 1 g diario. 2 inmersiones hiperbáricas de oxígeno. Vaselina tópica. Caso 2: compresas calientes, mupirocina 2% de pomada y una inyección de hialuronidasa al aspecto superior de la izquierda NLF (0.1 mL, 200 unidades / mL; 20 unidades), oxígeno 2 L por minuto por cánula nasal, pomada de vaselina aplicada cada 2 horas, y tomó ASA (325 mg) e ibuprofeno (400 mg cada 4 horas)	Caso 1: cicatrices atroficas Caso 2: resolución completa sin secuelas	Caso 1: Masculino Caso 2: Femenino	Caso 1: 40 años Caso 2: 46 años
Skin necrosis after calcium hydroxylapatite injection into the glabellar and nasolabial folds	Necrosis	Serie de casos	2009	2	Hidroxiapatita de calcio	Caso 1: Glabella Caso 2 : Pliegues nasolabiales	Caso 1: Una jeringa entera inyectada en glabella (1.3ml) Caso 2: Una jeringa entera en pliegues nasolabiales	Caso 1: nitroglicerina tópica dos veces al día durante una semana. Posteriormente microdermoabrasión Caso 2 : Keflex 500 mg por vía oral cuatro veces al día. Después recibió microdermoabrasión y pomada de hidrocortisona	Caso 1: Eritema persistente en glabella Caso 2: Mejoría con leve cicatriz	Caso 1: Masculino Caso 2: Femenino	Caso 1: 55 años Caso 2: 58 años

The risk of alar necrosis associated with dermal filler injection.	Necrosis	Serie de casos	2009	3	Ácido hialurónico	Caso 1: Pliegues nasolabiales Caso 2: Punta nasal Caso 3: Pliegues nasolabiales	Caso 1: Antecedente de rinoplastia la paciente llamó a día siguiente diciendo que tenía una irritación y parestesias pero es atendida 3 días después de la inyección Caso 2: La paciente presenta eritema en patrón reticular en la punta nasal pero lo reporta a un médico diferente a quién la inyectó quien la remite a un servicio de urgencias Caso 3: 1ml en cada pliegue (alto volumen inyectado) posteriormente presenta dolor y a las 12 horas ya tenía una zona necrótica	Caso 1: Bacitracina y desbridamiento superficial Caso 2: Hialuronidasa, 3 inyecciones posteriores en los próximos 7 días. Pasta de nitroglicerina y antibióticos orales durante 1 semana Caso 3: 40 U de hialuronidasa, apósitos hidrocoloides. Durante el proceso de curación, el médico tratante notó una muesca sutil y temprana del borde alar; se inyectaron 0,5 ml de triamcinolona 4 mg / ml en el borde, y se inyectaron aproximadamente 0,1 ml de colágeno para soportar el borde.	Caso 1: Recuperación completa Caso 2: Recuperación completa Caso 3: Cicatriz atrófica en punta nasal	Caso 1: Femenino Caso 2: Femenino Caso 3: Masculino	Caso 1: 38 años Caso 2: 25 años Caso 3: 42 años
Delayed presentation of impending necrosis following soft tissue augmentation with hyaluronic acid and successful management with hyaluronidase.	Necrosis	Serie de casos	2007	3	Ácido hialurónico	Caso 1: Área cigomática izquierda Caso 2: Pliegue nasolabial derecho Caso 3: Pliegue nasolabial derecho	En los tres casos las inyecciones fueron realizadas con aguja, en todos hubo inyección intravascular en el caso 1 se comprometió la arteria zigomático-facial y en los otros dos la arteria angular	Caso 1: Hialuronidasa 160 UI oral ASA 100mg 8/8 horas por 5 días Caso 2: Hialuronidasa total 500UI • 200UI inyectados 30h después del procedimiento • 200UI inyectados 48h después del procedimiento • 100UI inyectados 72h después del procedimiento Uso de compresas calientes Antibióticos sistémicos (amoxicilina clavulanato 500mg/125mg c/8h) por 7 días ASA 300mg c/8hrs por 7 días Prednisona 60mg/día por 7 días Terapia de oxígeno hiperbárico por 7 días.	Caso 1: resolución completa Caso 2: Cicatriz atrófica discreta Caso 3: Eritema, hiperemia, cicatriz atrófica discreta en el área afectada.	Caso 1: Masculino Caso 2: Femenino Caso 3: Femenino	Caso 1: 61 años Caso 2: 61 años Caso 3: 52 años

								Caso 3: Hialuronidasa 225UI ciprofloxacina 500mg 12/12h Clopidogrel 300mg dosis inicial y continuar 75mg diario Sildenafil c/24h Uso de compresas calientes Durante la hospitalización: • AB IV (cefepime y vancomicina) • Pentoxifilina 400mg VO c /12horas • Enoxaparina subcutanea 60mg c/12 hours • Terapia con oxígeno hiperbárico por 11 días			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 9 Estudios de cohorte necrosis

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
------------	-----------	-----------------	-----	--------------	----------------------	------	--------------------	----------------------	----------	------	------

The Risk of Skin Necrosis Following Hyaluronic Acid Filler Injection in Patients with a History of Cosmetic Rhinoplasty	Necrosis	Cohorte retrospectivo	2018	7	Ácido hialurónico	3 casos: Pliegues nasolabiales 3 casos: Labios 1 caso: Nariz	Todas las pacientes tenían antecedente de rinoplastia, inyección intravascular, no se identificó a tiempo la complicación vascular y no se realizó tratamiento adecuado	Caso 1: 100 UI Hialuronidasa Caso 2: 250 UI Hialuronidasa, aciclovir, antibiótico oral Caso 3: aciclovir, 300 UI Hialuronidasa, triamcinolona Caso 4: 150 UI Hialuronidasa, antibiótico oral, aciclovir, nitroglicerina tópica, aspirina LLLT . Caso 5: aciclovir Caso 6: necrosis labio superior derecho no recibió tratamiento Caso 7: 100 UI Hialuronidasa	Paciente 1: resolvió Paciente 2: Hiperpigmentación moteada Paciente 3: Hiperpigmentación moteada Paciente 4: resolvió Paciente 5: necrosis ala nasal izquierda Paciente 6: Necrosis labio superior derecho y ala nasal derecha Paciente 7: resolvió	Femenino	Edad media: 33 años
Clinical experience with Hyaluronic acid-filler complications	Necrosis	Cohorte retrospectivo	2011	3	Ácido hialurónico	Caso 1:Nariz Caso 2:Mentón Caso 3:Pliegues nasolabiales	Dos casos recibieron solamente tratamiento antibiótico el otro no recibió tratamiento y fue directo a tratamiento quirúrgico	Caso 1 y 3 : Antibióticos orales Caso 2: Excisión quirúrgica	no reporta	Femenino	Edad media: 33 años

Tabla 10 Reportes de caso alopecia

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Alopecia Secondary to Hyaluronic Acid Embolization: Trichoscopic Findings	Alopecia	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Región Frontal	Inyección intravascular	Hialuronidasa 50 UI, ASA 100 mg día , minoxidil tópico al 2%	no reporta	Femenino	30 años
Reversible Alopecia with Localized Scalp Necrosis After Accidental Embolization of the Parietal Artery with Hyaluronic Acid	Alopecia	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Región temporal	Alto volumen inyectado (6.5 ml a cada lado)	Hielo local por 60 min infusión IV dexametasona 10 mg /día por 3 días	Parche alopécico	Femenino	27 años
Hyaluronic Acid- Induced Alopecia: A Novel Complication	Alopecia	Reporte de caso	2013	1	Ácido hialurónico	Región temporal	Alto volumen inyectado (6ml) inyector no médico (enfermera)	Triamcinolona intralesional	Parche alopécico	Femenino	58 años

9.3.3 Infarto cerebral

El infarto cerebral fue encontrado como desenlace principal en 4 reportes de caso y una serie de casos. Los reportes fueron publicados en los años 2014, 2015 y 2016 mientras la serie se publicó en el 2018. En los reportes se exponen los casos de 4 mujeres de 22, 25, 30 y 32 años tres de ellas sometidas a inyección de grasa autóloga en región temporal, glabella, región temporal y mentón mientras el caso restante recibió inyección de ácido hialurónico en nariz. Como principal factor de riesgo se identificó una inyección rápida con presión excesiva. En cuanto a tratamiento, dos pacientes de grasa autóloga requirieron craneotomía descompresiva una de ellas recibió manejo adicional con manitol intravenoso, la otra paciente de grasa autóloga recibió manejo con trombólisis IV mientras la mujer que fue inyectada con ácido hialurónico no reporta que tipo de tratamiento recibió.

Todas las pacientes quedaron con secuelas, de las tres pacientes tratadas con grasa autóloga una presentó hemiparesia izquierda con pérdida de fuerza en miembro superior e inferior derechos, otra pérdida de visión en el ojo izquierdo y la última monoparesia del miembro superior derecho y pérdida de la visión del ojo izquierdo. La paciente tratada con ácido hialurónico presentó monoparesia del miembro superior izquierdo y pérdida de la visión del ojo derecho ([ver tabla 11](#)) .

En la serie de casos se describen dos mujeres de 22 y 30 años respectivamente, quienes fueron tratadas con inyecciones de grasa autóloga en la región temporal en las cuales se realizaron las intervenciones con aguja a alta velocidad y con fuerza excesiva, ambas pacientes requirieron tratamiento con craneotomía descompresiva presentando como secuelas hemiparesia izquierda con ceguera total ([ver tabla 12](#)).

9.3.4 Livedo reticularis

Se identificaron tres series de casos donde el livedo reticularis era el desenlace principal como un signo de necrosis inminente, dos de estos estudios fueron publicados en el 2014 mientras el otro en el 2015. En estos artículos se describen un total de 34 casos en su mayoría mujeres (un sólo caso masculino) con edades entre los 21 y 69 años. Quienes recibieron en su mayoría tratamiento con ácido hialurónico (26 casos), seguido de inyección con un relleno particulado experimental (4 casos), hidroxiapatita de calcio (3 casos) y un caso con hidroxiapatita de calcio más ácido hialurónico.

Las regiones tratadas de mayor a menor frecuencia fueron: nariz (16 casos), pliegues nasolabiales (12 casos), pliegues nasolabiales y región cigomática (2 casos), nariz y pliegues nasolabiales (1 caso), ojeras (1 caso), región malar (1 caso) y nariz y glabella (1 caso).

Los principales factores de riesgo involucrados fueron el uso de aguja, inyección rápida de alto volumen y depósito intravascular de producto. Adicionalmente se describió un antecedente de rinoplastia en una paciente y en otra de tabaquismo. La mayor parte de los individuos fueron tratados con hialuronidasa, corticoides, aspirina y calor local. En cuanto a secuelas solamente se reportaron en 9 casos de los cuales 7 presentaron cicatrices atróficas, un caso cicatriz atrófica con contractura y el último caso depresión gingival ([ver tabla 13](#)).

9.3.5 Palidez cutánea (Blaching)

Este desenlace fue identificado en cuatro reportes de caso y una serie de casos publicados en 2017, 2018 y 2019. En los reportes de caso se describen cuatro mujeres de 31, 37 y 42 años que recibieron inyecciones de ácido hialurónico en mentón, región temporal, nariz y mejillas, espacio piriforme y cigomático, respectivamente. Los principales factores de riesgo involucrados fueron alto

volumen inyectado (1 ml en espacio piriforme y 0.7ml en nariz) en dos casos e inyección con aguja en los otros dos; incluso una paciente se inyectó a sí misma en su casa. Tres de las cuatro pacientes recibieron manejo con hialuronidasa, aspirina y antibioticoterapia mientras la otra paciente recibió manejo con oxígeno hiperbárico, láser CO2 y pulse dye láser. Se presentaron cicatrices en dos pacientes, eritema e hiperpigmentación posinflamatoria en una paciente y en el otro caso no se reportan secuelas ([ver tabla 14](#)).

En la serie de casos se describen 11 casos de mujeres entre los 19 a 40 años a quienes se les inyectó ácido hialurónico en la nariz por parte de personal no entrenado cuya complicación se manejó con hialuronidasa y compresas calientes, sin presentar secuelas ([ver tabla 15](#)).

Tabla 11 Reportes de caso infarto cerebral

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Massive Cerebral Infarction Following Facial Fat Injection	Infarto cerebral	Reporte de caso	2016	1	Grasa autóloga	Región temporal y mentón	Inyección intravascular, inyección rápida y con presión excesiva	Craneotomía frontal temporoparietal descompresiva	Hemiparesia izquierda pérdida de fuerza en MSD y MID	Femenino	30 años
Acute mental change and hemiplegia after autologous fat injection	Infarto cerebral	Reporte de caso	2016	1	Grasa autóloga	Glabela	Inyección intravascular, inyección rápida y con presión excesiva	Trombolisis IV	Pérdida visión OI	Femenino	32 años
Delayed-onset cerebral infarction after cosmetic facial injection using hyaluronic acid	Infarto cerebral	Reporte de caso	2015	1	Ácido hialurónico	Nariz	Inyección intravascular	no reporta	Monoparesia MSI Pérdida visión OD	Femenino	25 años
Internal and External Carotid Artery Embolism Following Facial Injection of Autologous Fat	Infarto cerebral	Reporte de caso	2014	1	Grasa autóloga	Región temporal	Inyección intravascular, inyección rápida y con presión excesiva	Craneotomía, mannitol IV	Paresia MSD Pérdida visión OI	Femenino	22 años

Tabla 12 Series de casos infarto cerebral

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Autologous Fat Used for Facial Filling Can Lead to Massive Cerebral Infarction Through Middle Cerebral Artery or Facial Intracranial Branches	Infarto cerebral	Serie de casos	2018	2	Grasa autóloga	Región temporal	Uso de agujas , fuerza excesiva y alta velocidad durante la inyección	Craneotomía frontal temporoparietal descompresiva	Hemiparesia izquierda augeusia pérdida bilateral de la visión	Femenino	Caso 1: 22 años Caso 2: 30 años

Tabla 13 Series de casos livedo reticularis

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Clinical Outcomes of Impending Nasal Skin Necrosis Related to Nose and Nasolabial Fold Augmentation with Hyaluronic Acid Fillers	Livedo reticularis	Serie de casos	2015	20	Ácido hialurónico	14: Nariz 1: Nariz + pliegues nasolabiales 5: pliegues nasolabiales	inyección rápida y alto volumen inyectado	Hialuronidasa, antibióticos , tanshinone, papaverine,mage nsio de sulfato tópico, radiación infrarrojo , oxígeno hiperbárico y aspirina	6: Cicatriz atrófica 1: Cicatriz atrófica y contractura	19 casos : Femeni no 1 caso : Masculi no	Caso Masculino: 21 años 3 casos : 24 años 2 casos : 22 años 1 caso : 28 años 3 casos :25 años 1 caso : 38 años 1 caso : 52 años 1 caso : 21 años 1 caso : 31 años 1 caso : 35 años 1 caso : 39 años 1 caso : 33 años 1 caso : 34 años 1 caso : 26 años 1 caso : 37 años
Adverse reactions to injectable soft tissue fillers: Memorable cases and their clinico-pathological overview	Livedo reticularis	Serie de casos	2014	2	Ácido hialurónico	Caso 1:Nariz Caso 2: Pliegues nasolabiales	Inyección intravascular	Caso 1: hialuronidasa, esteroides sistémicos (IV y oral), aspirina oral antibióticos sistémicos, láser He–Ne, apósito . Caso 2: hialuronidasa, esteroides orales, aspirina oral	Caso 1: Cicatriz atrófica Caso 2: Depresión gingival	Femeni no	Caso 1: 28 años Caso 2: 42 años
Vascular Compromise from Soft Tissue Augmentation Experience with 12 Cases and Recommendations for Optimal Outcomes	Livedo reticularis	Serie de casos	2014	12	3: Hidroxiapatita de Calcio 4: Ácido hialurónico 1: Hidroxiapatita de Calcio + Ácido hialurónico 4: Relleno particulado experimental	6: Pliegues nasolabiales 2: Pliegues nasolabiales + región cigomática 1:Dorso nasal 1: ojeras 1:Nariz y glabella 1: Malar	Inyecciones con aguja , una paciente tenía antecedente de rinoplastia y otra era fumadora	Prednisona, hialuronidasa, masaje local, compresas calientes	Ninguna	Femeni no	Caso 1:54 años Caso 2: 69 años Caso 3: 26 años Caso 4: 65 años Caso 5: 31 años Caso 6:50 años Caso 7: 56 años Caso 8: 58 años Caso 9: 57 años Caso 10: 55 años Caso 11: 38 años Caso 12: 36 años

Tabla 14 Reportes de caso blanching

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
External vascular compression by hyaluronic acid filler documented with high-frequency ultrasound	Palidez cutánea	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Mejillas espacio cigomático y piriforme	Alto volumen inyectado 2ml mejillas 1 ml espacio piriforme y cigomático 1ml SNG mentón	Hialuronidasa	no reporta	Femenino	42 años
Managing Complications of Submental Artery Involvement after Hyaluronic Acid Filler Injection in Chin Region	Palidez cutánea	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Mentón	Inyección con aguja intravascular	Hialuronidasa 1000 UI con aguja, Hialuronidasa 1000U con cánula (3 pulsos) Cefixime 200 mg c/12 hrs , ASA 75mg /dia, mupirocina topica 5 dias	HPI , eritema	Femenino	31 años
Hyperbaric Oxygen for Ischemia due to Injection of Cosmetic Fillers: Case Report and Issues	Palidez cutánea	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Región temporal	Inyectado por la misma paciente en su casa inyección con aguja intravascular	hialuronidasa, nitroglicerina tópica, compresas calientes ,enoxaparina, aspirina, dexamethasona 10 mg IV, piperacilina/tazobactam, 1% lidocaina intralesional , terapia con oxígeno hiperbárico	Cicatrices	Femenino	37 años
Delayed Paleness After Hyaluronic Acid Filler Injection: A Warning Sign of Vascular Compromise	Palidez cutánea	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Nariz	Alto volumen inyectado Voluma 0.7 ml	Terapia con oxígeno hiperbárico , PDL, CO2	Cicatrices atróficas	Femenino	37 años

Tabla 15 Serie de casos blanching

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Treatment of skin soft tissue embolism after hyaluronic acid injection for injection rhinoplasty in Asian patients	Palidez cutánea	Serie de casos	2018	11	Ácido hialurónico	Nariz	Inyector no entrenado (no se especifica si es médico o no)	Compresas calientes cada 5-10 min hasta completar una hora Hialuronidasa vial 1500 U diluido en 10 ml de SSN inyección profunda de 0.5 mL (7.5 u) en puntos separados a 1 cm asobre el área afectada seguida de inyecciones superficiales de 0.5 mL (7.5 u) en el medio de los puntos iniciales se repite después de una hora	Ninguna	Femenino	19-40 años

9.3.6 Ceguera

Entre los años 2003 a marzo de 2020 encontramos 57 publicaciones que reportan alteraciones visuales (disminución de la agudeza visual, pérdida visual y/o ceguera) asociadas o no a alteraciones en la motilidad ocular y/o alteraciones neurológicas, secundarias a procedimientos estéticos faciales inyectables. De estas publicaciones 44 corresponden a reportes de caso (77,19%), 8 a estudios de cohorte (14,04%), 3 a series de caso (5,26%), 1 a metaanálisis (1,75%) y 1 a revisión sistemática (1,75%).

Los reportes de caso encontrados se publicaron entre los años 2003 a 2020, comprendiendo en su mayoría mujeres (37) entre los 20 a 54 años y en minoría hombres (7) entre los 18 a 48 años. El producto inyectable más utilizado fue el ácido hialurónico en 23 casos, seguido de la hidroxiapatita (9 casos), la grasa autóloga (2 casos), el ácido poliláctico (2 casos), plasma rico en plaquetas (2 casos), esclerosantes (2 casos), polimetilmetacrilato (1 caso), toxina botulínica (1 caso), matriz dérmica inyectable (1 caso) y no especificado (1 caso).

En 35 de los 44 reportes se evidenció la inyección en un área única relacionada con la complicación vascular, siendo el área de la nariz la mayormente implicada, seguida del área de la glabella; en los restantes 9 casos se evidenció inyección en más de un área, encontrándose con mayor frecuencia la inyección conjunta en el área de la glabella y la nariz. Con respecto a los factores de riesgo identificados, la derivación, consulta tardía y/o inicio tardío de manejo especializado se encontró en 10 de los 44 casos; en 4 casos se encontró una relación con la inyección de altos volúmenes, 2 de ellos asociados a la inyección de ácido hialurónico en el área de la nariz, 1 con la inyección de hidroxiapatita de calcio y otro con grasa autóloga en otras áreas; otro de los factores de riesgo identificados fue la inyección de materiales de relleno en lugares no aptos o por parte de personal no médico en 5 casos e incluso de personal médico no idóneo en 4 casos ; y finalmente encontramos que en la mayoría de reportes no se dispone de información precisa para identificar estos factores de riesgo.

El tratamiento instaurado en cada uno de los casos fue variable, sin embargo encontramos que 11 de 44 casos recibieron tratamiento concomitante con hialuronidasa (10 casos relacionados con aplicación de ácido hialurónico y uno con hidroxiapatita de calcio), de estos 5 recibieron hialuronidasa peri o retrobulbar (1 en dosis pulsada), 2 hialuronidasa y uroquinasa y 4 hialuronidasa subcutánea; en 8 de 44 casos se instauró manejo con oxígeno hiperbárico, 4 de ellos relacionados con la inyección de hidroxiapatita de calcio, 3 con ácido hialurónico y 1 con polidocanol (esclerosante). En cuanto al uso de corticoides vía oral o intravenosa se identificó su uso en 13 casos, 6 asociados con ácido hialurónico, 4 con hidroxiapatita de calcio, 1 con toxina, 1 con polidocanol y 1 con ácido poliláctico. El tratamiento con aspirina fue instaurado en 11 de 44 casos y finalmente en 7 de 44 casos no se instauró o reportó manejo.

Con respecto a las secuelas identificamos que la mayoría de los casos (25) no tuvo una mejoría en cuanto a ceguera a pesar del manejo instaurado; 11 de los 44 casos recuperaron la visión, de los cuales 7 correspondían a inyección de ácido hialurónico, 2 hidroxiapatita de calcio, 1 toxina botulínica y 1 grasa autóloga; en 1 caso no se reportaron las secuelas y en los restantes se identificó algún grado de recuperación de la agudeza visual ([ver tabla 16](#)).

Las publicaciones correspondientes a series de casos encontradas son 3, dos de ellas publicadas en el año 2014 y una en el año 2018, con un tamaño de muestra total para las 3 publicaciones de 11 casos asociados con pérdida o disminución de la agudeza visual, de estos 10 casos correspondían a mujeres entre los 23 y 61 años y un caso a un hombre de 39 años.

El inyectable más relacionado con estas complicaciones oculares fue el ácido hialurónico en 8 casos, seguido de la grasa autóloga en 2 casos y el colágeno bovino con metilmetacrilato en un caso. La nariz y la frente fueron las zonas más intervenidas con 4 casos cada una, seguida de la región temporal (1 caso), glabella

frente y mejillas (1 caso) y glabella y mejillas (1 caso). En la mayoría de los casos no se contaba con los datos suficientes para establecer el factor de riesgo asociado, sin embargo, en un caso relacionado con el área de la nariz se identificó un volumen alto de inyección de ácido hialurónico para el área y en dos casos el uso de cánulas de bajo calibre.

En cuanto al tratamiento instaurado, el uso de hialuronidasa local se evidenció en 6 casos (todos relacionados con la inyección de ácido hialurónico), de los cuales en 1 caso se aplicó en la muesca supratroclear y alrededor de la misma y en 2 también se emplearon hialuronidasa retrobulbar como estrategia terapéutica; se reportó uso de agentes antiplaquetarios en 3 casos; la terapia con oxígeno hiperbárico de forma temprana se utilizó en 6 casos y otro caso sin especificación de tiempo; se describió el uso de corticoides en 3 casos; 2 casos requirieron de paracentesis de la cámara anterior; 3 casos no describieron el manejo instaurado; y finalmente se evidenció el uso de terapias adyuvantes como masaje ocular, re inhalación en bolsa y uso de gotas para disminuir la presión ocular.

Ocho de los 11 casos reportaron ceguera como secuela final (2 de estos asociados a secuelas neurológicas), 1 caso reportó defectos en el campo visual temporal, 1 caso disminución de la agudeza visual y solo un caso reporto recuperación completa de la visión, en el cual se realizó una inyección de hialuronidasa en la muesca supratroclear y alrededor de ella ([ver tabla 17](#)).

Los estudios de cohorte que encontramos relacionados con alteraciones oculares por procedimientos estéticos faciales inyectables fueron 9, publicados entre los años 2012 a 2020, reuniendo un tamaño de muestra de 128 casos, entre los cuales la mayoría eran mujeres (124) y el resto correspondían a hombres (4), todos entre los 18 a 66 años. En todos los casos se reportaron el uso de materiales de relleno, de los cuales 71 casos correspondieron a aplicación de ácido hialurónico, 45 a grasa autóloga, 7 a colágeno y 5 a otros. La zona más comúnmente involucrada fue la glabella, seguida de la nariz, los surcos nasogenianos y la frente. Aunque en la

mayoría de las publicaciones no se identifican claramente los posibles factores de riesgo asociados por falta de datos, se encontró el uso de altos volúmenes en áreas como la nariz y la glabella en dos casos, inicio tardío de tratamiento en 5 casos, inyección de estos materiales de relleno por personal médico no apto como ginecólogo en 2 casos y médico general en 3 casos e inclusive inyección en lugares no adecuados como salón de belleza en 3 casos.

El tratamiento recibido fue variable y comprendió: 48 casos tratados con trombolisis intraraterial de los cuales 25 recibieron manejo con hialuronidasa y uroquinasa, 3 hialuronidasa, 3 uroquinasa y en 17 no se especificó el agente trombolítico utilizado; 6 casos recibieron manejo con hialuronidasa local y otros 6 con hialuronidasa retrobulbar; 11 pacientes fueron tratados con esteroides; 3 pacientes recibieron como parte de su tratamiento oxígeno hiperbárico y 20 requirieron paracentesis de la cámara anterior. Las secuelas reportadas correspondieron en su gran mayoría a ceguera o pérdida visual, seguido de disminución de la agudeza visual, alteraciones en el campo visual y estrabismo; finalmente no hubo reporte de recuperación de la agudeza visual en ninguno de los casos ([ver tabla 18](#)).

De todas las publicaciones se encontró un metaanálisis relacionado con complicaciones vasculares secundarias a materiales de relleno publicado en el año 2019, en el cual se incluyeron 57 casos de ceguera, 21 casos de pérdida visual y 11 casos de necrosis cutánea, siendo el ácido hialurónico el relleno dérmico más comúnmente relacionado en 40 casos, seguido por la grasa autóloga en 38 casos, colágeno en 7 casos, hidroxiapatita de calcio en 4 casos y ácido poliláctico en 3 casos. Las zonas intervenidas más comúnmente encontradas fueron la glabella, seguida de la nariz, la región periocular y el área frontal y/o temporal. Por último se evidenció que la mayoría de casos no presentaron ningún tipo de mejoría de su cuadro clínico (61) y solo 24 presentaron recuperación parcial o total.

Por último, se encontró una revisión sistemática del año 2019 que incluía 190 casos de ceguera asociada con la inyección de materiales de relleno de los cuales la

mayoría correspondía a inyección de grasa autóloga (90), seguida de la inyección de ácido hialurónico (53), hidroxiapatita de calcio (8) y otros (39). El complejo glabellar fue el área más comúnmente involucrada seguida de la nariz, surcos nasogenianos, frente, región temporal, mejillas, área periorbitaria, mentón y cejas. De todos los casos, aquellos relacionados con la aplicación de ácido hialurónico, 11 tuvieron una mejora significativa en la agudeza visual y 6 restauración completa de la visión cuando se trataron con hialuronidasa; los restantes casos no presentaron mejoría (ver tabla 19).

10. Discusión

Esta es la primera revisión de alcance relacionada con complicaciones vasculares derivadas de la realización de procedimientos faciales inyectables. Al revisar la literatura disponible se evidenció que la mayoría de los estudios publicados hasta Marzo 2020 son reportes de caso, seguidos de revisiones de tema y series de casos encontrando una muy poca cantidad de revisiones sistemáticas, metanálisis y estudios de cohorte.

Reuniendo la evidencia actual, se observó que la mayoría de eventos vasculares se relacionaron con la inyección de ácido hialurónico, grasa autóloga y esclerosantes en rostro. Del mismo modo, se encontró que la ceguera o disminución de la agudeza visual asociada a otras manifestaciones (ptosis, oftalmoplejía y/o alteraciones neurológicas) fue la complicación más reportada. Pero, llama la atención que hay una tendencia a la pobre o no resolución de esta, la cual podría estar relacionada con un inicio tardío del manejo especializado y al uso de altos volúmenes del material inyectado. En las pocas publicaciones donde se observó una resolución del cuadro visual se relacionó la aplicación de ácido hialurónico y el uso de hialuronidasa.

Respecto a las manifestaciones cutáneas la más frecuente fue necrosis seguida de livedo reticularis y blanching (palidez). El procedimiento estético facial inyectable más realizado y relacionado tanto con necrosis como con signos inminentes de necrosis fue la inyección de rellenos dérmicos, siendo el principal material utilizado el ácido hialurónico. El tratamiento recibido por cada paciente fue variable siendo más frecuente el uso de hialuronidasa, corticoide y antibiótico. Sin embargo, llama la atención que en gran parte de los casos hubo un retraso en el tratamiento temprano debido a que no se identificaba adecuadamente la complicación vascular y se trataba inicialmente como una infección; lo cual generó la aparición de secuelas y el uso de manejos más agresivos e invasivos como el debridamiento quirúrgico o los injertos de piel.

El desenlace más grave después de la ceguera fue el infarto cerebral que se relacionó principalmente con el uso de grasa autóloga en rostro y una inyección a gran velocidad con presión excesiva. Si bien el infarto cerebral no fue muy frecuente, la presentación de esta complicación dejó secuelas importantes como hemiparesias, las cuales no resolvieron en ningún caso y además limitan de manera importante la calidad de vida de estos pacientes. La otra complicación menos frecuente fue la alopecia la cual se presentó solamente con la inyección de ácido hialurónico y polidocanol al 5% ambas relacionadas con un alto volumen inyectado en la zona tratada.

Aunque los desenlaces se presentaron tanto en procedimientos realizados por personal médico como no médico, es importante resaltar que algunos inyectores no identificaron a tiempo ni trataron adecuadamente la complicación y en otros casos no se dispone de la información necesaria para entender la conducta inicial tomada; esto resalta la importancia de entrenar al personal médico no sólo en la técnica de aplicación de los diferentes procedimientos sino también en la correcta identificación de los signos tempranos de una obstrucción vascular o inyección intravascular para así poder iniciar un tratamiento temprano que evite la aparición y progresión de secuelas. Si bien esto ya ha sido mencionado por publicaciones

previas ([56](#),[57](#)), hasta el momento no se tiene una regulación estricta en cuanto al tipo de personal que debería ofertar los servicios de medicina estética, como tampoco ningún gobierno ha sido riguroso acerca de los estudios o entrenamiento mínimo que se debería cumplir por parte de los inyectores estéticos para poder ejercer. En consecuencia, muchas personas que cumplen con cursos cortos o diplomados salen a realizar estos tratamientos sin ningún tipo de supervisión, lo cual pone en riesgo el bienestar de los pacientes que cada vez demandan más los procedimientos estéticos faciales inyectables.

Esta revisión se encuentra limitada ya que la mayor parte de la información ha sido obtenida a partir de reportes y series de casos los cuales pueden estar sujetos a sesgos de publicación o información incompleta. Si bien esta revisión del cuerpo de evidencia brinda indicios de posibles factores de riesgo y una posible frecuencia de presentación de complicaciones vasculares derivadas de procedimientos estéticos faciales inyectables, debido a la heterogeneidad de estudios recopilados no es posible dar un grado de recomendación o nivel de evidencia ni cuantificar ningún tipo de resultado.

Tabla 16 Reportes de caso ceguera

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Near Complete Recovery of Visual Acuity After Calcium Hydroxylapatite Injection-Related Vision Loss: A Case Report and Literature Review.	Disminución de la agudeza visual bilateral y oftalmoplejia izquierda	Reporte de caso	2020	1	Hidroxiapatita de calcio	Nariz	No especificado	Prostaglandina E1 (infusión intravenosa con 80 µg diarios) y dexametasona (IV, 5 mg cada 12 horas) y fue hospitalizado. Luego dexametasona 1 mg via oral por 5 días. Pomada de gentamicina para el cuidado de heridas. La terapia con oxígeno hiperbárico se inició el séptimo día	Recuperación de agudeza visual bilateral y de la oftalmoplejía del ojo izquierdo	Femenino	25 años
Reversal of Post-filler Vision Loss and Skin Ischaemia with High-Dose Pulsed Hyaluronidase Injections	Pérdida de la visión de ojo derecho y necrosis cutánea	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Nariz	Volumen de 2 cc, con volumen previo (1 mes antes) de 1 cc. Demora en inicio de manejo especializado	Masaje ocular, Hialuronidasa 30 U: por inyector; 40 h después de la inyección de relleno :1500 U de hialuronidasa en la zona isquémica. Segunda dosis de 1500 U de hialuronidasa en la misma área. Aspirina oral (80 mg por día) y antibióticos (Cefixime 200 mg dos veces al día). Inyección retrobulbar de hialuronidasa: la primera dosis de 900 U (600 unidades por técnica superior y 300 unidades por técnica inferior). Tercera dosis de 1500 U de hialuronidasa en la zona isquémica de la piel. Cuarta dosis de 1500 U de hialuronidasa en el área afectada de la piel, al mismo tiempo	Después de tres meses, se descubrió que el paciente había recuperado de la pérdida visual, con cicatrices atróficas y ligeras deformidades en nariz .	Femenino	40 años

								900 U retrobulbar por el mismo enfoque superior e inferior. La quinta dosis de 1500 U en el séptimo día.			
Ophthalmic Artery Occlusion and Subsequent Retinal Fibrosis From a Calcium Hydroxylapatite Filler Injection	Pérdida de la visión del ojo derecho	Reporte de caso	2019	1	Hidroxiapatita de calcio	Glabela y nariz	Inyección en un spa. Asiste a urgencias 4 días después	No se realizó	Ceguera total ojo derecho	Femenino	48 años
Visual loss following cosmetic facial filler injection	Pérdida de visión ojo derecho y debilidad del brazo izquierdo	Reporte de caso	2019	1	Ácido hialurónico	Glabela	No especificado	Internada en otro lugar 20 días donde recibió aspirina y corticoides	Ceguera total ojo derecho	Femenino	36 años
Light Perception Vision Recovery After Treatment for Calcium Hydroxylapatite Cosmetic Filler-Induced Blindness	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Hidroxiapatita de calcio	Glabela y dorso nasal	Inicio de tratamiento 12 horas después de inyección	200 unidades (8 ml) de hialuronidasa en forma de 3 inyecciones en bolo retrobulbar. Masaje ocular entre las inyecciones. 60 mg de prednisona oral durante 3 días. La isquemia cutánea se trató con inyecciones de hialuronidasa (150 U / día). Se aplicó pasta de nitroglicerina, aspirina oral inmediatamente después de la presentación, seguida de una dosis diaria. Al día 6 se inició oxígeno hiperbárico	Ligera recuperación a percepción de luz por ojo derecho	Femenino	51 años
Intra-Arterial Thrombolytic Therapy Is Not a Therapeutic Option for Filler-Related Central Retinal Artery Occlusion.	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Glabela y dorso nasal	No especificado	1000 U diluidas de hialuronidasa con 60,000 U de uroquinasa en el tronco de la arteria oftálmica derecha en un intervalo de 20 minutos	Ceguera total ojo derecho	Femenino	20 años
Ocular and cerebral infarction from periocular filler injection	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Glabela	Demora en tratamiento	Aspirina 325 mg y una dosis oral de prednisona durante 3 días	Ceguera total ojo derecho, infartos dispersos de	Femenino	20 años

									los lóbulos parietales		
Central Retinal Artery Occlusion Following Hyaluronic Acid Fillers Injection.	Pérdida repentina de la visión del ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Frente derecha	No especificado	Inyección de hialuronidasa, masaje ocular, y oxigenoterapia hiperbárica	Ceguera ojo derecho	Femenino	20 años
Orbital and Ocular Ischemic Syndrome With Blindness After Facial Filler Injection.	Ptosis y pérdida de la visión ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Nariz	Inyección por un miembro de la familia	Inicial: esteroides intravenosos y antibióticos 7 días después: 1.200 U de hialuronidasa en 15cc solución salina normal en el ápice orbital con una aguja de 25 g 1½ " durante 2 minutos. 600 U en 10 ml de solución salina normal en las lesiones de la piel	Ceguera ojo derecho	Masculino	23 años
Acute visual loss after botulinum toxin A injection in the masseter muscle	Pérdida transitoria de la visión del ojo derecho	Reporte de caso	2018	1	Toxina Botulínica	Músculos maseteros	No especificado	Prednisolona intravenosa (500 mg por día durante 3 días) y prednisolona oral (50 mg por día durante 7 días)	Recuperación de agudeza visual con pequeño escotoma paracentral	Femenino	43 años
Complete recovery of filler-induced visual loss following subcutaneous hyaluronidase injection	Pérdida de la visión derecha y oftalmoplejía	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Glabela y dorso nasal	Inicio de tratamiento tardío	60 UI / ml de hialuronidasa por vía subcutánea sobre la glabela y el dorso de la nariz 12 horas después de que comenzaron los síntomas	Recuperación de agudeza visual y de la oftalmoplejía	Femenino	31 años
Ischemic oculomotor nerve palsy due to hyaluronic acid filler injection	Visión borrosa y limitación de los movimientos extraoculares	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Punta nasal	No especificado	1500 UI de hialuronidasa por vía subcutánea alrededor del área de inyección de relleno de ácido hialurónico y fue hospitalizada durante 10 días recibiendo esteroides sistémicos (metilprednisolona), vasodilatador (nitroglicerina, alprostadil), antibióticos profilácticos y vendaje diario con terapia con láser de bajo nivel	Recuperación	Femenino	29 años

A Case of Hyaluronic Acid Induced Blindness With Ophthalmoplegia and Ptosis	Pérdida de visión ojo derecho, oftalmoplejia y ptosis	Reporte de caso	2018	1	Ácido hialurónico	Frente y ceja derecha	No especificado	*Inyector: Hialuronidasa (dosis no especificada) *Oftalmologo: inyección retrobulbar de anisodamina (dosis desconocida) y una punción en la cámara anterior *Cirujano Intervencionista: Inyección intravascular de uroquinasa *Inyección peribulbar / retrobulbar de 750 unidades / 5 ml (2,5 ml de lidocaína + 2,5 ml de solución salina) hialuronidasa por 5 días	Ceguera ojo derecho	Femenino	31 años
Irreversible Blindness Following Periocular Autologous Platelet-Rich Plasma Skin Rejuvenation Treatment	Ceguera ojo derecho	Reporte de caso	2017	1	Plasma rico en plaquetas	Glabella	Profesional sin licencia	Masaje ocular, timolol tópico al 0.5% y brimonidina al 0.2%, esteroides orales, antibiotico IV	Ceguera total ojo derecho	Femenino	49 años
Restoration of Visual Loss With Retrobulbar Hyaluronidase Injection After Hyaluronic Acid Filler	Pérdida de la visión ojo derecho	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Tercio mediofacial (lado derecho)	Inyección sin precaución en el área anatómica	Hualuronidasa 150 U en agujero infraorbitario, 150 U en musca supraorbitaria, 450 U retrobulbar (3 dosis de 150 U en 2 minutos) ASA 325 mg, pasta de nitroglicerina, paquetes calientes, masaje	Recuperación total de agudeza visual	Femenino	39 años
Blind-sided by cosmetic vein sclerotherapy: A case of ophthalmic arterial occlusion	Pérdida de visión ojo izquierdo	Reporte de caso	2017	1	Tetradecil sulfato de sodio	Vena facial prominente	Uso de esclerosante facial con extravasación	500 mg de acetazolamida administrada por vía intravenosa, reinhalación de dióxido de carbono (bolsa de papel), masaje ocular y paracentesis de la cámara anterior.	Ceguera ojo izquierdo	Femenino	26 años

Ocular Complications Following Autologous Fat Injections into Facial Area: Case Report of a Recovery from Visual Loss After Ophthalmic Artery Occlusion and a Review of the Literature.	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2017	1	Grasa autóloga	Área supraorbital izquierda y área de la frente derecha	Grandes volúmenes : 5cc cada lado	Gotas oculares: 0,5% de timolol, brimonidina y dorzolamida en el ojo derecho, 24 mg de dexametasona por vía intravenosa, 500 ml de manitol al 20% por vía intravenosa, 80 ml de glicerol al 40% por os, 500 mg de acetazolamida. Osalprostadiil (Prostavasin) 40 mcg por vía intravenosa durante 6 días.	Recuperación de agudeza visual	Masculino	38 años
Ipsilateral Ophthalmic and Cerebral Infarctions After Cosmetic Polylactic Acid Injection Into the Forehead	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2017	1	Ácido Poliláctico	Frente derecha	Inyección por cosmetologa. Tratamiento tardío	125 mg IV de metilprednisolona seguida de 2 días de 60 mg de prednisona	Ceguera ojo derecho	Femenino	55 años
Paracentral acute middle maculopathy associated with retinal artery occlusion after cosmetic filler injection.	Pérdida de visión ojo izquierdo	Reporte de caso	2017	1	No especificado	Nariz	No especificado	No reporta	Agudeza visual 20/100	Femenino	35 años
Skin Necrosis with Oculomotor Nerve Palsy Due to a Hyaluronic Acid Filler Injection	Necrosis, disminución de la agudeza visual, diplopia	Reporte de caso	2017	1	Ácido hialurónico	Nariz	No especificado	Inyecciones de esteroides sistémicos durante 2 semanas y se administraron antibióticos de amplio espectro durante 1 semana. La lesión de la piel se trató dos veces al día con un spray de factor de crecimiento epidérmico y ungüento antibacteriano	Resolución de cuadro	Femenino	25 años
Ocular Pain and Impending Blindness During Facial Cosmetic Injections: Is Your Office Prepared?	Ceguera ojo derecho	Reporte de caso	2016	1	Plasma rico en plaquetas	Frente	Inyección por medico familiar en un spa	Ungüento antibiótico. 3 tratamientos de láser de colorante pulsado para la cicatriz.	Ceguera total ojo derecho y secuelas ACV (debilidad residual en su parte superior izquierda y extremidad inferior)	Femenino	64 años

Posterior Ciliary Artery Occlusion Caused by Hyaluronic Acid Injections Into the Forehead: A Case Report	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2016	1	Ácido hialurónico	Frente	Inyección en salón de belleza	Hialuronidasa en la frente, la glabella, la nariz y la región retrobulbar (total 1500 U), 2 horas diarias de oxígeno hiperbárico, ASA, acetazolamida oral e intravenosa, dexametasona.	Ceguera ojo derecho	Femenino	41 años
A case report of ophthalmic artery emboli secondary to Calcium Hydroxylapatite filler injection for nose augmentation- long-term outcome	Trastornos visuales ojo derecho y oftalmoplejía	Reporte de caso	2016	1	Hidroxiapatita de calcio	Nariz	Relleno en nariz operada previamente, inyección por oftalmólogo	Compresas de agua caliente y masaje tópico. Enoxaparina sódica 60 mg dos veces al día durante 2 días, que se suspendió después de la exclusión del evento trombótico. Aspirina 100 mg por día, Amoxicilina / Clavulanato 875 mg dos veces al día durante 7 días y Prednisona 60 mg por día que se redujo gradualmente. Antibióticos tópicos: gotas oftálmicas de ofloxacina al 0,3% y ungüento de Mupirocina	Disminución de la audeza visual del ojo derecho	Femenino	24 años
Temporary blindness after an anterior chamber cosmetic filler injection	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2015	1	Ácido hialurónico	Ceja derecha	Antecedente quirúrgico en el área Médico tratante no instaura tratamiento. Inicio tardío de tratamiento (8 días) por oftalmólogo	Diez días después de la inyección, el relleno se eliminó con éxito mediante irrigación y aspiración en la cámara anterior, después de crear una incisión limbal temporal en su ojo derecho.	Recuperación de la agudeza visual	Femenino	34 años
Central retinal artery occlusion and brain infarctions after nasal filler injection	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2015	1	Ácido hialurónico	Nariz	Derivación tardía	No reporta	Ceguera ojo derecho	Femenino	25 años

Partial vision recovery after iatrogenic retinal artery occlusion.	Pérdida de la visión ojo izquierdo	Reporte de Caso	2015	1	Hidroxiapatita de calcio	Glabela	No especificado	Agentes reductores de la presión intraocular tópica y sistémica, hemodilución isovolémica, masaje ocular y ácido acetilsalicílico. Inhalación de carbogenos y corticosteroides orales. Oxígeno hiperbárico 3 veces dentro de las primeras 24 horas, y 3 tratamientos más dentro de las siguientes 72 horas, para un total de 6 tratamientos	Mejoría de visión en ojo izquierdo a movimiento de la mano a 15 cm	Femenino	32 años
Orbital Complication Following Calcium Hydroxylapatite Filler Injection	Blefaroptosis	Reporte de caso	2015	1	Hidroxiapatita de Calcio	Región temporal, mejillas, frente	Alto volumen inyectado	Corticoterapia	no reporta	Femenino	64 años
A case of ophthalmic artery occlusion following injection of hyaluronic acid into the glabellar area	Pérdida de visión ojo derecho	Reporte de caso	2014	1	Ácido hialurónico	Glabela	No especificado	Masaje ocular, oxígeno hiperbárico, infusión por goteo de uroquinasa	Ceguera ojo derecho	Femenino	20 años
Blindness after calcium hydroxylapatite injection at nose	Pérdida de la visión de ambos ojos	Carta - reporte de caso	2014	1	Hidroxiapatita de calcio	Nariz	No especificado	Aspirina oral diaria (100 mg) acetazolamida (250 mg), un esteroide tópico cuatro veces por día, levofloxacina tópica y brimonidina dos veces al día, 95 % de oxigenoterapia e hidratación con solución salina normal. También se sometió a 6 sesiones de oxigenoterapia hiperbárica que se iniciaron dentro de las 12 h del inicio de los síntomas	Defecto del campo visual completo del ojo izquierdo y un defecto del campo visual inferior del ojo derecho	Femenino	34 años
Therapeutic Intra-arterial Hyaluronidase Infusion for Ophthalmic Artery Occlusion Following	Pérdida de visión ojo derecho y oftalmoplejía	Reporte de caso	2014	1	Ácido hialurónico	Glabela y ala nasal	No especificado	700 U de hialuronidasa y 20,000 U de uroquinasa en la arteria oftálmica. 800 U de hialuronidasa en las ramas	Ceguera total ojo derecho con recuperacion de oftalmoplejía	Femenino	33 años

Cosmetic Facial Filler (Hyaluronic Acid) Injection								de la arteria carótida externa derecha.			
Severe visual loss and cerebral infarction after injection of hyaluronic acid gel	Parálisis de la extremidad izquierda, parálisis facial del lado derecho, dolor intenso y pérdida de visión en el ojo derecho	Reporte de caso	2014	1	Ácido hialurónico	Nariz	No se prestó atención a sintomatología inicial	Activador del plasminógeno tisular intravenoso. Posterior craniectomía descompresiva por hemorragia subaracnoidea y desplazamiento de la línea media	Ceguera ojo derecho y secuelas motoras	Masculino	23 años
Sudden visual loss and multiple cerebral infarction after autologous fat injection into the glabella.	Pérdida de visión ojo derecho y debilidad en brazo izquierdo	Carta - reporte de caso	2014	1	Grasa autóloga	Glabela	Inyector: Médico general No transferencia rápida a emergencias	Masaje ocular, paracentesis de cámara anterior y expansión de volumen	Ceguera total ojo derecho	Femenino	31 años
Bilateral blindness after filler injection	Ceguera bilateral	Carta - Reporte de caso	2013	1	Hidroxiapatita de calcio	Nariz	No especificado	No reportado	Ceguera bilateral	Masculino	30 años
Ischemic oculomotor nerve palsy and skin necrosis caused by vascular embolization after hyaluronic acid filler injection: a case report	Alteración visual parcial y dolor orbitario derecho	Reporte de caso	2013	1	Ácido hialurónico	Dorso nasal	No especificado	Aspirina y Nicegorlina. Esteroides sistémicos IV durante 3 días y luego orales. Spray de factor de crecimiento epidérmico y gel de hialuronato de sodio durante 1 semana. Hialuronidasa se inyectó por vía subcutánea en la lesión cutánea. Ungüento antibacteriano tópico. Antibióticos intravenosos empíricos durante 2 semanas	Disminución de la agudeza visual derecha. Resolución de estrabismo y diplopia	Femenino	20 años
Panophthalmoplegia and vision loss after cosmetic nasal dorsum injection	Pérdida de la visión en el ojo derecho y oftalmoplejía	Reporte de caso	2013	1	Ácido hialurónico	Dorso nasal	Procedimiento realizado por cirujano general	Corticoide intravenoso	Ceguera total ojo derecho y oftalmoplejía	Femenino	"joven"

Sudden bilateral vision loss and brain infarction following cosmetic hyaluronic acid injection	Pérdida de la visión y cefalea	Carta - reporte de caso	2013	1	Ácido hialurónico	Glabela	No especificado	Timolol maleato tópico, acetazolamida oral (500 mg) y aspirina (100 mg) al día	Ceguera total ojo derecho y hemianopsia izquierda	Femenino	52 años
Ocular ischemia with hypotony after injection of hyaluronic acid gel	Pérdida de la visión ojo izquierdo	Reporte de Caso	2011	1	Ácido hialurónico	Punta y puente nasal	Volumen alto: 0.8cc No prestó atención a síntomas iniciales	Metilprednisolona intravenosa a 1 g por día durante 3 días, prednisolona oral a dosis altas y aspirina a dosis de 100 mg.	Ceguera total ojo izquierdo	Femenino	30 años
Severe visual loss and orbital infarction following periorbital aesthetic poly-(L)-lactic acid (PLLA) injection.	Pérdida de la visión ojo izquierdo	Reporte de caso	2011	1	Ácido Poliláctico	Región periorbitaria izquierda	No reconocimiento de complicación vascular ni tratamiento ni traslado a emergencias por medico tratante.	No reporta	Ceguera ojo izquierdo	Masculino	43 años
Ocular ischemia and ischemic oculomotor nerve palsy after vascular embolization of injectable calcium hydroxylapatite filler	Pérdida de la visión del ojo derecho y necrosis de la piel	Reporte de caso	2010	1	Hidroxiapatita de calcio	Nariz	No especificado	Antibióticos tópicos y esteroides y antibióticos intravenosos	Recuperación de la agudeza visual con pupila dilatada fija	Femenino	52 años
Central Retinal and Posterior Ciliary Artery Occlusion After Intralesional Injection of Sclerosant to Glabellar Subcutaneous Hemangioma	Pérdida de la visión ojo izquierdo y oftalmoplejia	Reporte de caso	2009	1	Polidocanol al 3%	Glabela	No realización previa de estudio angiográfico	200 mg hidrocortisona succinato de sodio por vía intravenosa. Dia 4 (cuando paciente noto perdida de visión): Metilprednisolona intravenosa 1000 mg diarios, combinada con aspirina oral y warfarina durante los siguientes 4 días (días 4 a 7). La oxigenoterapia hiperbárica también se realizó en paralelo	Ceguera ojo izquierdo. Recuperación de oftalmoplejia	Masculino	18 años

Central Arteries Occlusion and Multiple Choroid Infarcts as a Consequence of Intradermal Injection of Hyaluronic Acid into the Glabella Region	Pérdida de la visión ojo derecho	Reporte de caso	2008	1	Ácido hialurónico	Glabela	No especificado	Masaje.Acetazolamida 500 mg y prednisolona 100 mg. El mismo día, se realizó una punción en la cámara anterior. Terapia de hemodilución con 300 mg de pentoxifilina , gotas oftálmicas de dorzolamida 3 veces al día. Inyección intravítrea de 20 mg de triamcinolona dos días después del ingreso. 1200 mg de pentoxifilina al día oral se continuó despues de su egreso.	Mejoría de agudeza visual ojo derecho a 0.05	Femenino	41 años
Retinal branch artery occlusion following injection of hyaluronic acid (Restylane)	Pérdida visual parcial en la mitad inferior del campo visual del ojo derecho	Reporte de caso	2006	1	Ácido hialurónico	Glabela y mejillas	No especificado	500 mg de acetazolamida	Recuperación de agudeza visual	Masculino	48 años
Blindness and total ophthalmoplegia after aesthetic polymethylmethacrylate injection: case report	Ceguera ojo derecho	Reporte de caso	2004	1	Polimetilmetacrilato	Glabela	No especificado	No reporta	Ceguera con oftalmoplejía total derecha	Femenino	52 años
Acute choroidal infarction following subcutaneous injection of micronized dermal matrix in the forehead region.	Pérdida de la visión ojo izquierdo	Reporte de caso	2003	1	Matrix dérmica inyectable	Frente	No especificado	No reporta	Pérdida de la visión con percepción luminosa ojo izquierdo	Femenino	48 años

Tabla 17 Serie de casos ceguera

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Severe vision loss caused by cosmetic filler augmentation: Case series with review of cause and therapy.	Pérdida de la visión, ptosis y oftalmoplejia	Serie de casos	2018	6	Ácido hialurónico	Caso 1: Nariz Caso 2: Nariz Caso 3 : Nariz Caso 4: Nariz Caso 5: Frente lado izquierdo Caso 6: Temporal izquierdo	Caso 1: Alto volumen (1cc), cánula 27G Caso 2: Cánula 27G Caso 3: No especificado Caso 4: Inyección por médico (no especifica especialidad) Caso 5: No especificado Caso 6: Medico no especificado, uso de aguja	Caso 1: 3 ml (150 unidades / ml) de hialuronidasa en el área nasal, oxígeno por cámara hiperbárica, terapia láser de bajo nivel (LLLT), paracentesis de la cámara anterior en ojo izquierdo, metilprednisolona y antiplaquetarios, antibiótico oral, antiepiléptico, colirio tópico con esteroides, y gotas antibióticas tópicas para los ojos. Caso 2: Carbogen durante 30 minutos cada 2 horas, y masaje ocular derecho durante 10 segundos durante tres ciclos cada hora durante las primeras 24 horas. Inyección de 3 ml de hialuronidasa (150 unidades / ml) en el área nasal. La oxigenoterapia hiperbárica se administró 5 horas después del incidente. Acetazolamida oral (1000 mg), dorzolamida combinada con timolol y una aspirina oral (325 mg / d). Caso 3: 2 ml de hialuronidasa (150 mg / ml) en nariz y una almohadilla transdérmica de nitroglicerina en el pecho 15 minutos después del incidente. Masaje ocular y respiró en una bolsa de plástico. Frecuencia electromagnética de pulso, oxigenoterapia hiperbárica 4hrs después de evento Caso 4: Parecoxib intravenoso, metoclopramida, acetazolamida, carbogen, gotas de timolol y aspirina. Se inyectó hialuronidasa (2 ml) en el área de la nariz. Oxígeno hiperbárico 12 horas después.	Caso 1: Ceguera ojo izquierdo Caso 2: Ceguera ojo derecho Caso 3: Defecto del campo visual en el ojo derecho en el lado temporal Caso 4: Ceguera ojo derecho Caso 5: Ceguera ojo izquierdo Caso 6: Recuperación completa de su visión	Femenino	Caso 1:36 años Caso 2: 36 años Caso 3: 26 años Caso 4: 23 años Caso 5: 61 años Caso 6: 31 años

								Hialuronidasa en la nariz y el área paranasal en múltiples planos. Al día siguiente, se inyectó 2ml de hialuronidasa retrobulbar (500 unidades / ml) en el ojo derecho. Dos días más tarde, otros 3 ml de hialuronidasa retrobulbar (500 unidades / ml). Caso 5: Dentro de los 15 minutos posteriores al incidente, el paciente recibió 9 ml de una inyección intralesional de hialuronidasa (150 unidades / ml) y 8 ml de una inyección de hialuronidasa retrobulbar (150 unidades / ml) por el médico que realizó el aumento de relleno. Se aplicó una almohadilla transdérmica de nitroglicerina en el tórax, luego se realizó un masaje ocular y la reinhalación en una bolsa de plástico durante la derivación del paciente. Antibiótico intravenoso, esteroides sistémicos y oxigenoterapia hiperbárica. Frecuencia electromagnética pulsada Caso 6: Hialuronidasa (600 unidades / ml × 7,5 ml) se inyectó inmediatamente sobre la frente izquierda y el área temporal sin mejorar los síntomas visuales. Luego se inyectó hialuronidasa en la muesca supratroclear (1,5 ml × 600 unidades / ml) y alrededor de la muesca supratroclear (1 ml × 600 unidades/ml). Oftalmólogo: Masaje ocular durante la transferencia y realizó un tratamiento adicional de masaje ocular (4,5 horas) y oxígeno hiperbárico (90 minutos).			
Cosmetic facial fillers and severe vision loss	Caso 1: Disminución de agudeza visual ojo izquierdo Caso 2 y 3: Pérdida de la visión ojo derecho	Serie de casos	2014	3	Caso 1: Ácido hialurónico Caso 2: Grasa autóloga Caso 3: Colágeno bovino y	Frente	No especificado	Caso 3: Paracentesis de la cámara anterior, solución salina normal por vía intravenosa y un masaje ocular; luego fue transferida para recibir oxigenoterapia hiperbárica	Caso 1: Disminución de agudeza visual ojo izquierdo Caso 2: Ceguera total ojo derecho Caso 3: Ceguera ojo derecho (débil percepción de luz)	Caso 1: Masculino Caso 2: Femenino Caso 3: Femenino	Caso 1: 39 Caso 2: 61 Caso 3: 45

					metil metacrilato						
Central retinal artery occlusion with concomitant ipsilateral cerebral infarction after cosmetic facial injections	Caso 1: Pérdida de visión ojo izquierdo Caso 2: Pérdida de visión ojo izquierdo y debilidad brazo derecho	Serie de casos	2014	2	Caso 1: Grasa autóloga Caso 2: Ácido hialurónico	Caso 1: Glabella, frente y mejillas Caso 2: Glabella y mejillas	No especificado	No reporta	Caso 1: Ceguera ojo izquierdo y pequeños infartos agudos multifocales en el lóbulo frontal izquierdo Caso 2: Ceguera ojo izquierdo y múltiples infartos agudos pequeños en los territorios de la arteria cerebral anterior y media izquierda con debilidad miembro superior derecho	Femenino	Caso 1: 27 años Caso 2: 50 años

Tabla 18 Estudios de cohorte ceguera

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Evaluation of Intraarterial Thrombolysis in Treatment of Cosmetic Facial Filler-Related Ophthalmic Artery Occlusion	Ceguera	Cohorte retrospectivo	2020	24	Ácido hialurónico	Nariz: 12 Frente: 10 Glabela: 1 Región temporal: 1	No especifica do	Hialuronidasa 1,500 U + Uroquinasa 125,000 U	14 casos: Ceguera total 2 casos: Percepción luminosa 2 casos: Movimiento de manos 6 casos: Disminución de agudeza visual	23: Femenino 1: Masculino	Mujeres: jóvenes Hombre: 26 años

Clinical Observations and the Anatomical Basis of Blindness After Facial Hyaluronic Acid Injection	Ceguera	Cohorte prospectivo	2019	3	Ácido hialurónico	Paciente 1: Nariz Paciente 2: Glabella Paciente 3: Frente y glabella	Altos volumenes de inyección Caso 1: 2 ml Caso 2: 1.5ml Caso 3: 1.2ml	Inyección de hialuronidasa local en piel, glucocorticoides, anticoagulantes,oxígeno o hiperbárico: Todos los casos Hialuronidasa retrobulbar (1500 UI): Casos 2y3	Ceguera total: pacientes 1 y 3 Percepción de luz : Paciente 2	Femenino 3 casos	Caso 1: 23 años Caso 2: 37 años Caso 3: 35 años
Natural Course of Ophthalmoplegia after Iatrogenic Ophthalmic Artery Occlusion Caused by Cosmetic Filler Injections	Oftalmoplegia y ceguera	Cohorte retrospectivo	2019	21	14: Ácido hialurónico 6: Grasa autóloga 1: Colágeno	Glabella: 7 (33 %) Dorso nasal: 6 (29 %) Pliegue nasolabial: 3(14%) Otros: 5	No especificado	8: Trombolisis intraarterial 5:Observación 5:Paracentesis cámara anterior 2: Inyección local de hialuronidasa 2:Anticoagulación	14: Ceguera total 3 : Agudeza visual $\geq$ 20/200 3:Atrofia del iris 8: Estrabismo sensorial 2:Lesión en piel	Femenino	Edad media de 33 ± 11.0 años (rango, 19 a 66 años)
Efficacy of Retrobulbar Hyaluronidase Injection for Vision Loss Resulting from Hyaluronic Acid Filler Embolization	Ceguera	Cohorte prospectivo	2017	4	Ácido hialurónico	Paciente 1: nariz Paciente 2: Nariz Paciente 3: Nariz Paciente 4: Frente	Paciente 1 y3: Inicio tardío de tratamiento	Paciente 1: Hialuronidasa retrobulbar 1500 IU *2 Paciente 2: Hialuronidasa retrobulbar 1500 IU *1 y corticoides Paciente 3: Hialuronidasa retrobulbar 3000 IU *2 y corticoides Paciente 4: Hialuronidasa retrobulbar 1500 IU *2 y corticoides	Pacientes 1,3,4: Ceguera total ojo izquierdo Paciente 2: Disminución de agudeza visual ojo derecho	Femenino	Caso 1: 23 años Caso 2: 23 años Caso 3: 35 años Caso 4: 28 años
Cerebral Angiographic Findings of Cosmetic Facial Filler-related Ophthalmic and	Ceguera	Cohorte retrospectivo	2015	7	Casos 1-4: Ácido hialurónico Casos 5-7: Grasa autóloga	Casos 1-4: Grabella y nariz Caso 5: Nariz Caso 6: Glabella y nariz Caso 7: Glabella	No especificado	Caso 1: Trombolisis intrararterial con Hialuronidasa 1,000 UI Caso 2: Trombolisis intrararterial con Hialuronidasa 1,500 UI + Uroquinasa 20,000	Caso 1: Ceguera total ojo derecho Caso 2: Ceguera total ojo derecho Caso 3: Ceguera total ojo izquierdo Caso 4: Ceguera total	Femenino	Caso 1: 24 años Caso 2: 34 años Caso 3: 39 años Caso 4:

Retinal Artery Occlusion								unidades Caso 3: Trombolisis intraraterial con Hialuronidasa 9,000 UI Caso 4: Hialuronidasa subcutánea por medico tratante. Trombolisis intraraterial con Hialuronidasa 1,600 UI Caso 5: Trombolisis intraraterial con uroquinasa 500,000 UI+ tirofiban 500 µg Caso 6: Trombolisis intraraterial con uroquinasa 40,000 UI Caso 7: Trombolisis intraraterial con uroquinasa 40,000 UI	ojo derecho Caso 5: Ceguera total ojo izquierdo Caso 6: Ceguera total ojo izquierdo Caso 7: Ceguera total ojo derecho		41 años Casos 5 y 7: 40 años Caso 6: 66 años
Fundus artery occlusion caused by cosmetic facial injections.	Pérdida de la visión	Cohorte prospectivo	2014	13	Caso 1,4,6,10,13 : Ácido Hialurónico Caso 2,3,5,7,8,11, 12: Grasa autóloga Caso 9: Colágeno óseo	Caso 1: Nariz Caso 2: Región temporal Caso 3: Frente Caso 4: Área periocular Caso 5: Glabella y frente Caso 6: Frente Caso 7: Frente y región temporal Caso 8: Área periorbital, mejilla, nariz y labios Caso 9: Nariz Caso 10: Párpado superior Caso 11: Frente y área temporal Caso 12: Área temporal Caso 13: Nariz	Uso de aguja	No reporta	Caso 1: Pérdida de la visión ojo izquierdo Caso 2,7,9,11,12,13: Ceguera ojo derecho Caso 3,5,6,8,10: Ceguera ojo izquierdo Caso 4 : Disminución de agudeza visual ojo derecho (conteo de dedos a 33cm) Caso 6: Pérdida de la visión ojo izquierdo	Femenino	Caso 1: 44 años Caso 2 y 5: 24 años Caso 3: 47 años Caso 4: 45 años Caso 6: 25 años Caso 7: 36 años Caso 8: 33 años Caso 9 y 10: 38 años Caso 11 y 12 : 27 años Caso 13: 23 años

iatrogenic occlusion of the ophthalmic artery after cosmetic facial filler injections: a national survey by the Korean Retina Society	Disminución de la agudeza visual, defectos en el campo visual y/o Pérdida de la visión	Estudio comparativo multicéntrico - Cohorte retrospectiva	2014	44	Grasa autóloga: 22 Ácido hialurónico: 13 Colágeno: 4 Otros: 5	Único sitio: 33 Múltiples sitios: 8 Desconocido: 3 De los cuales Glabela: 26 pacientes Surcos nasogenianos: 11 pacientes Dorso nasal: 10 pacientes	Cirujano plástico: 31 Dermatólogo: 5 Ginecólogo: 2 Médico general: 3 Sitio ilegal como por ejemplo salón de belleza: 3	Observación: 13 Paracentesis de cámara anterior: 11 Trombolisis intraarterial: 5 Anticoagulante: 6 Terapia con corticosteroides: 5 Agente reductor de la presión intraocular: 4	Seguimiento a 6 meses de 21 pacientes : Disminución de la agudeza visual: 15 Defectos en el campo visual: 3 Atrofia del iris: 2 Estrabismo: 7 Tisis bulbi: 1 Lesión cutánea: 2	Femenino: 41 Masculino: 3	35.8 años promedio
iatrogenic retinal artery occlusion caused by cosmetic facial filler injections.	Pérdida de la visión	Cohorte retrospectivo	2012	12	Casos 1,2,3,5,6,7,9 : Grasa autóloga Casos 4,10,11,12: Ácido Hialurónico Caso 8: Colágeno	Caso 1,5,7,8,9,11: Glabela izquierda Caso 2,10: Surco nasolabial izquierdo Caso 3,12 : Surco nasolabial derecho Caso 4: Surco nasolabial y glabela derechos Caso 6: Glabela derecha	Demora en inicio de tratamiento: Casos 5,9,10	Casos 1,2,3,4: Trombolisis intraarterial Casos 5,10,12: No reporta Casos 6,7 ,9: Paracentesis de la cámara anterior Caso 8: Masaje y manitol Caso 11: Masaje y paracentesis de la cámara anterior	Casos 1 - 7: Ceguera total Caso 8 y 11: Disminución de la agudeza visual Caso 9: Percepción luminosa Casos 10 y 12: defectos en el campo visual con AV normal	Femenino	Caso 1: 66 años Caso 2: 40 años Caso 3: 18 años Caso 4: 32 años Caso 5: 24 años Caso 6: 37 años Caso 7: 19 años Caso 8: 29 años Caso 9, 10, 11 y 12: 26 años

Tabla 19 Revisiones sistemáticas y meta-análisis ceguera

Referencia	Desenlace	Tipo de estudio	Año	Muestra (n=)	Tipo de intervención	Zona	Factores de riesgo	Tratamiento recibido	Secuelas	Sexo	Edad
Vascular Complications after Facial Filler Injection: A Literature Review and Meta-analysis.	Ceguera y necrosis	Metaanálisis	2019	57 casos: Ceguera 21 casos : Pérdida visual 11 casos: Necrosis de la piel	Ácido hialurónico: 40 Grasa autóloga: 38 Colágeno: 7 Hidroxiapatita de calcio: 4 Ácido poliláctico: 3	Glabela: 44 Nariz: 41 Periocular: 9 Frontal/área temporal: 11	No especificado	No reportado	Recuperación total o parcial: 24 No mejoría: 61	84: Femenino 9: Masculino	NO REPORTA
Soft-tissue Filler-associated Blindness: A Systematic Review of Case Reports and Case Series	Ceguera	Revisión sistemática	2019	190	Grasa autologa: 90 Ácido hialurónico: 53 Hidroxiapatita de calcio: 8 Otros: 39	Complejo glabellar: 35% Nariz: 24% Surcos nasogenianos: 13,5% Frente: 13,5% Región temporal: 6% Mejillas: 5% Área periorbital: 3% Otros: 3% Mentón: 1% Ceja: 1%	No especificado	Masaje ocular, corticoides, oxígeno hiperbárico, infusión de uroquinasa, antibióticos tópicos, antiagregantes , manitol, paracentesis de la cámara anterior, acetazolamida, nitroglicerina topica, hialuronidasa	11 casos de ceguera relacionados con la aplicación de ácido hialurónico tuvieron una mejora significativa en la agudeza visual y 6 casos de restauración completa de la visión cuando se trataron con hialuronidasa. Resto de casos sin mejoría	NO REPORTA	NO REPORTA

11. Conclusión

Esta revisión de alcance proporciona información actual de todas las publicaciones que relacionan complicaciones vasculares con procedimientos faciales inyectables, siendo las más reportadas en la literatura: ceguera, necrosis y signos inminentes de necrosis. A pesar de que el nivel de evidencia de la mayoría de estudios recopilados es bajo, se pudo evidenciar la necesidad de que estos tratamientos sean realizados por personal idóneo (médicos especializados), ya que una buena ejecución de los mismos requiere de un profundo conocimiento de anatomía, reología, técnicas de inyección, volúmenes a utilizar en cada área facial así como la correcta identificación de signos tempranos de obstrucción vascular para evitar complicaciones graves como ceguera, necrosis o infarto cerebral.

12. Referencias

1. Crerand CE, Menard W, Phillips KA. Surgical and minimally invasive cosmetic procedures among persons with body dysmorphic disorder. *Ann Plast Surg.* julio de 2010;65(1):11-6.
2. Rayess HM, Svider PF, Hanba C, Patel VS, DeJoseph LM, Carron M, et al. A Cross-sectional Analysis of Adverse Events and Litigation for Injectable Fillers. *JAMA Facial Plast Surg.* 21 de diciembre de 2017.
3. plastic-surgery-statistics-report-2018.pdf [Internet]. Disponible en: <https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2018/plastic-surgery-statistics-full-report-2018.pdf>
4. Emer J, Waldorf H. Injectable neurotoxins and fillers: there is no free lunch. *Clin Dermatol.* diciembre de 2011;29(6):678-90.
5. Townshend A. Blindness After Facial Injection. *J Clin Aesthetic Dermatol.* diciembre de 2016;9(12):E5-7.
6. Lee JI, Kang SJ, Sun H. Skin Necrosis with Oculomotor Nerve Palsy Due to a Hyaluronic Acid Filler Injection. *Arch Plast Surg.* julio de 2017;44(4):340-3.
7. Prado G, Rodríguez-Feliz J. Ocular Pain and Impending Blindness During Facial Cosmetic Injections: Is Your Office Prepared? *Aesthetic Plast Surg.* febrero de 2017;41(1):199-203.

8. Wang Q, Zhao Y, Li H, Li P, Wang J. Vascular Complications After Chin Augmentation Using Hyaluronic Acid. *Aesthetic Plast Surg*. 19 de diciembre de 2017.
9. Schelke LW, Fick M, van Rijn LJ, Decates T, Velthuis PJ, Niessen F. [Unilateral blindness following a non-surgical rhinoplasty with filler]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2017;161(0):D1246.
10. Maruyama S. A Histopathologic Diagnosis of Vascular Occlusion After Injection of Hyaluronic Acid Filler: Findings of Intravascular Foreign Body and Skin Necrosis. *Aesthet Surg J*. 1 de octubre de 2017;37(9):NP102-NP108.
11. Safety Alerts for Human Medical Products > Unintentional Injection of Soft Tissue Filler into Blood Vessels in the Face: FDA Safety Communication - Risk of Serious Patient Injury [Internet]. [cited 2018 Apr 28]. Available from: <https://wayback.archive-it.org/7993/20170406123714/https://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/SafetyAlertsforHumanMedicalProducts/ucm448439.htm>
12. alertaHialuronicorevisadaii.pdf [Internet]. [cited 2018 Apr 28]. Available from: https://www.invima.gov.co/images/pdf/tecnovigilancia/informes_seguridad/Alertas_internacionales_2015/alertaHialuronicorevisadaii.pdf
13. Goodman GJ, Roberts S, Callan P. Experience and Management of Intravascular Injection with Facial Fillers: Results of a Multinational Survey of Experienced Injectors. *Aesthetic Plast Surg*. agosto de 2016;40(4):549-55.
14. Urdiales-Gerts S, Callan P. Experience and Management of Intravascular Injection with Treatment of Soft Tissue Filler Complications: Expert Consensus Recommendations. *Aesthetic Plast Surg*. 2018 Apr;42(2):498–510.
15. Fitzgerald R, Bertucci V, Sykes JM, Duplechain JK. Adverse Reactions to Injectable Fillers. *Facial Plast Surg FPS*. octubre de 2016;32(5):532-55.
16. Urdiales-Gt Surg FPS. octubre de 2016;32(5):532-55. aza JV, Mira M, Moreno A, et al. Treatment of Soft Tissue Filler Complications: Expert Consensus Recommendations. *Aesthetic Plast Surg*. 2018 Apr;42(2):498–510.a
17. Poljšak B., Dahmane R., Godic A. Intrinsic skin aging: The role of oxidative stress. *Acta Dermatovenerol APA* | 2012;21:1-4
18. Amano S. Characterization and mechanisms of photoageing-related changes in skin. Damages of basement membrane and dermal structures. *Experimental Dermatology*. 2016;25:14-19
19. Gilchrist B. Photoaging. *J Invest Dermatol*. 2013;1;133(E1):E2-6
20. El-Domyati M, Attia S, Saleh F, Brown D, Birk D, Gasparro F et al. Intrinsic aging vs. photoaging: a comparative histopathological, immunohistochemical, and ultrastructural study of skin. *Experimental Dermatology*. 2002;11(5):398-405.
21. McDaniel D, Farris P, Valacchi G. Atmospheric skin aging-Contributors and inhibitors. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2018;17(2):124-137.
22. Weissler J, Carney M, Carreras Tartak J, Bensimon R, Percec I. The Evolution of Chemical Peeling and Modern-Day Applications. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017;140(5):920-929.
23. Wulc AE, Sharma P, Czyz CN. The anatomic basis of midfacial aging. En: Harstein ME, Wulc AE, Holch DE (eds) *Midfacial rejuvenation*. Springer, Heidelberg; 2012: 15–28
24. Mammucari M, Gatti A, Maggiori S, Bartoletti CA, Sabato AF. Mesotherapy, definition, rationale and clinical role: a consensus report from the Italian Society of Mesotherapy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. junio de 2011;15(6):682-94.

25. Lee JC, Daniels MA, Roth MZ. Mesotherapy, Microneedling, and Chemical Peels. *Clin Plast Surg.* julio de 2016;43(3):583-95.
26. Afrooz PN, Pozner JN, DiBernardo BE. Noninvasive and minimally invasive techniques in body contouring. *Clin Plast Surg.* octubre de 2014;41(4):789-804.
27. Duncan D, Rotunda AM. Injectable therapies for localized fat loss: state of the art. *Clin Plast Surg.* julio de 2011;38(3):489-501, vii.
28. Jayasinghe S, Guillot T, Bissoon L, Greenway F. Mesotherapy for local fat reduction. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* octubre de 2013;14(10):780-91.
29. Rotunda AM, Kolodney MS. Mesotherapy and phosphatidylcholine injections: historical clarification and review. *Dermatol Surg Off Publ Am Soc Dermatol Surg Al.* abril de 2006;32(4):465-80.
30. Campanati A, Martina E, Giuliadori K, Consales V, Bobyr I, Offidani A. Botulinum Toxin Off-Label Use in Dermatology: A Review. *Skin Appendage Disord.* marzo de 2017;3(1):39-56.
31. de Maio M, DeBoulle K, Braz A, Rohrich RJ, Alliance for the Future of Aesthetics Consensus Committee. Facial Assessment and Injection Guide for Botulinum Toxin and Injectable Hyaluronic Acid Fillers: Focus on the Midface. *Plast Reconstr Surg.* octubre de 2017;140(4):540e-550e.
32. Giordano CN, Matarasso SL, Ozog DM. Injectable and topical neurotoxins in dermatology: Indications, adverse events, and controversies. *J Am Acad Dermatol.* junio de 2017;76(6):1027-42.
33. França K, Kumar A, Fioranelli M, Lotti T, Tirant M, Roccia M. The history of Botulinum toxin: from poison to beauty. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* 2017;167(S1):46-48.
34. Ozturk C, Li Y, Tung R, Parker L, Piliang M, Zins J. Complications Following Injection of Soft-Tissue Fillers. *Aesthetic Surgery Journal.* 2013;33(6):862-877.
35. Cox S, Adigun C. Complications of injectable fillers and neurotoxins. *Dermatologic Therapy.* 2011;24(6):524-536.
36. Walker K, Pellegrini MV. Hyaluronic Acid. [Updated 2018 Jan 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018 Jan.
37. Greene J et Al. The Hyaluronic Acid Fillers. Current Understanding of the Tissue Device Interface. *Facial Plast Surg Clin N Am.* 2015; 23: 423–432
38. Hersant, J.P. Meningaud. Hyaluronic acid rheology: Basics and clinical applications in facial rejuvenation. *Annales de chirurgie plastique esthétique.* 2017;62, 261—267
39. Kadouch J. Calcium hydroxylapatite: A review on safety and complications. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2017;16(2):152-161.
40. Tracy L, Ridgway J, Nelson J, Lowe N, Wong B. Calcium hydroxylapatite associated soft tissue necrosis: A case report and treatment guideline. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2014;67(4):564-568.
41. Pavicic T. Calcium hydroxylapatite filler: an overview of safety and tolerability. *J Drugs Dermatol.* 2013;12(9):996-1002.
42. Rotunda A, Narins R. Poly-L-lactic acid: a new dimension in soft tissue augmentation. *Dermatologic Therapy.* 2006;19(3):151-158.
43. Lee J, Lorenc Z. Synthetic Fillers for Facial Rejuvenation. *Clinics in Plastic Surgery.* 2016;43(3):497-503
44. de Melo F, Nicolau P, Piovano L, Lin SL, Baptista-Fernandes T and cols. Recommendations for volumen augmentation and rejuvenation of the face and

- hands with the new generation polycaprolactone-based collagen stimulator (Ellansé®). *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2017;10 431–440
45. Pallua N, Wolter T, Markowicz M. Platelet-rich plasma in burns. *Burns*. 2010;36(1):4-8.
 46. Elghblawi E. Platelet-rich plasma, the ultimate secret for youthful skin elixir and hair growth triggering. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2017: 1-8.
 47. Chiang Y, Pierone G, Al-Niaimi F. Dermal fillers: pathophysiology, prevention and treatment of complications. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2016;31(3):405-413.
 48. Levy LL, Emer JJ. Complications of minimally invasive cosmetic procedures: prevention and management. *J Cutan Aesthetic Surg*. abril de 2012;5(2):121-32.
 49. DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. *Aesthet Surg J*. 1 de mayo de 2014;34(4):584-600.
 50. Cohen JL, Biesman BS, Dayan SH, et al. Treatment of Hyaluronic Acid Filler-Induced Impending Necrosis With Hyaluronidase: Consensus Recommendations. *Aesthet Surg J*. 2015;35(7):844-849.
 51. Henderson R, Reilly DA, Cooper JS. Hyperbaric Oxygen for Ischemia due to Injection of Cosmetic Fillers: Case Report and Issues. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6(1):e1618.
 52. Van Loghem J, Funt D, Pavicic T, et al. Managing intravascular complications following treatment with calcium hydroxylapatite: An expert consensus [published online ahead of print, 2020 Mar 17]. *J Cosmet Dermatol*. 2020.
 53. Kalyam K, Kavoussi S, Ehrlich M, Teng C, Chadha N, Khodadadeh S et al. Irreversible Blindness Following Periocular Autologous Platelet-Rich Plasma Skin Rejuvenation Treatment. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017;33:S12-S16.
 54. Loh KT, Chua JJ, Lee HM, et al. Prevention and management of vision loss relating to facial filler injections. *Singapore Med J*. 2016;57(8):438-443.
 55. Carruthers J, Fagien S, Dolman P. Retro or Peribulbar Injection Techniques to Reverse Visual Loss After Filler Injections. *Dermatol Surg*. 2015;41 Suppl 1:S354-S357.
 56. Jones, Jill K. Bennett, Sharon Erlandsson, et al. Aesthetic Medicine Nurses and Qualified Nonmedical Practitioners: Our Role and Requirements as Aesthetic Medicine Adapts to Worldwide Changes and Needs, *Plastic Surgical Nursing: October/December 2018 - Volume 38 - Issue 4* - p 153-157
 57. Helena Collier, Nurses with inadequate skills should not be practising aesthetic medicine. *Journal of Aesthetic Nursing* 2018 7:6, 322-323