

Asociación Instituto Panamericano Contra La Ceguera.

**Revisión bibliográfica y Algoritmo de abordaje
quirúrgico en el tratamiento y control de
glaucoma neovascular refractario a
tratamiento médico.**

Especialidad :Glaucoma

Autor: Oliver Isaac González Barrera

**Jefe de Glaucoma : Dra. Andrea
Alejandra Quintanilla Chacón**

24 noviembre de 2021

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Indice..... | 2 |
| Objetivos... .. | 3 |
| Introducción... .. | 4 |
| Historia | 5 |
| Demografía | 5 |
| Fisiopatología..... | 6-7 |
| Etiología | 8 |
| Tratamiento Médico | 8 |
| Tratamiento Quirúrgico | 9-13 |
| Conclusión..... | 14 |
| Flujo Grama..... | 15 |
| Bibliografía | 16-17 |

Objetivos

Objetivo General

Describir un formato practico y sencillo para el abordaje y tratamiento quirúrgico del Glaucoma neovascular para médicos Oftalmólogos en el servicio de Glaucoma.

Objetivos específicos

Identificar indicaciones para los diferentes procedimientos quirúrgicos para el control de la Presión Intraocular en glaucoma Neovascular.

Resumir los pasos más importantes a seguir para el control de la presión intraocular en el glaucoma neovascular en colaboración con el control metabólico y el servicio de retina.

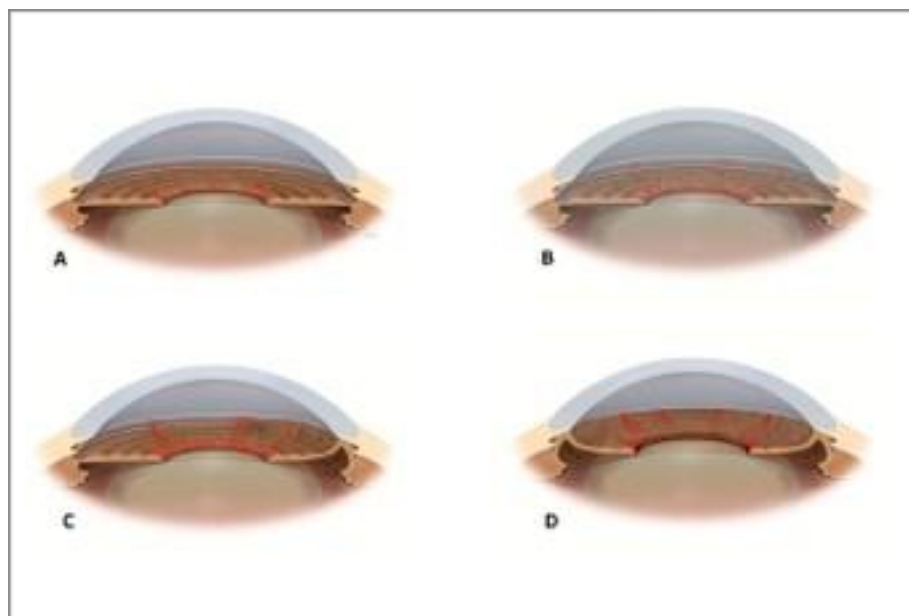
Realizar una revisión bibliográfica de las medidas más afectivas descritas para el control del glaucoma neovascular.

Introducción

El glaucoma neovascular es una causa potencial de ceguera a nivel mundial, se considera un tipo de glaucoma secundario que se caracteriza por el desarrollo de neovasos en el iris, elevación de la presión intraocular, formación de membranas en el estroma del iris, cierre angular, formación de sinequias en el ángulo iridocorneal. En la mayoría de los casos el pronóstico visual es pobre, en el pasado se le conocía a esta entidad como glaucoma congestivo, glaucoma rubeótico, o glaucoma hemorrágico diabético, fue Weiss y colaboradores quien propusieron el termino de Glaucoma Neovascular (GNV). [4]

El glaucoma neovascular (GNV) es un glaucoma agresivo, en la mayoría de los casos de difícil control, que debe manejarse en conjunto con el servicio de retina así como un adecuado control metabólico para asegurar un tratamiento eficaz, aun así tenemos tasas de pronóstico visual bajas. La mayoría de los pacientes con GNV presentan enfermedades sistémicas de base así como patologías oculares agregadas, esto provoca que el glaucoma se presente como afectación tardía de la enfermedad inicial haciendo más difícil el control y tratamiento. Una de las bases fundamentales del tratamiento consiste en entender la patogénesis de la enfermedad que ocasiono el glaucoma neovascular. [1,-2]

Figura 1. se pueden observar los diferentes estadios del glaucoma Neovascular créditos [25]



HISTORIA

En 1963 fue Weiss y colaboradores propusieron el término de Glaucoma Neovascular, en ese momento describieron un glaucoma severo asociado a la presencia de nuevos vasos en el iris en el ángulo iridocorneal . [1,3] estos pacientes se presentaron con presión intraocular elevada, además de hifema y ectropión uveal.

DEMOGRAFIA

La demografía de la enfermedad es importante de conocer para evaluar las condiciones sociales, de edad, sexo y tipo de población a la cual afecta más esta enfermedad, así como el pronóstico visual al cual se enfrentan nuestros pacientes. Vasconcellos y colaboradores encontraron en un hospital de Brasil que alrededor del 70% de los casos evaluados por GNV finalizaron con agudeza visual en el rango de percepción de luz. [4 -5]. En el mismo estudio se encontró que la prevalencia entre géneros era ligeramente mayor en hombres, afectando en mayor proporción a los adultos mayores, se observó que el 46.16% de los pacientes afectados estaban en el rango entre los 60 a 79 años y de los pacientes revisados en el estudio el 30.68% estaban por encima de los 80 años. El GNV en la mayoría de los casos no solo requiere de medicamentos para un adecuado control, es importante evaluar la opción de tratamiento quirúrgico para un adecuado control de la presión intra ocular sobre todo en los pacientes con GNV refractario a tratamiento [4].

El costo financiero del tratamiento, clínico y quirúrgico es elevado, de hecho un estudio realizado en Brasil en un hospital de tercer nivel menciona que el tratamiento del glaucoma neovascular puede consumir hasta un 30% del ingreso familiar [4], con este tipo de información es de vital importancia comprender que el manejo inicial adecuado impactará de manera oportuna no solo en la calidad del vida del paciente si no también en la calidad y el ingreso familiar también en el control de la enfermedad ocular.

Fisiopatología

La variedad de condiciones médicas que resultan en la manifestación del glaucoma neovascular tienen como punto de convergencia la isquemia retiniana profunda, esta isquemia induce a la producción de factores vasoproliferativos incluyendo el factor de crecimiento vascular endotelial o VEGF por sus siglas en inglés (Vascular Endothelial Growth Factor) , el cual cuando difunde a cámara anterior causa la neovascularización del iris y del ángulo iridocorneal.

Los pacientes con Neovascularización del Iris (NVI) y Neovascularización del ángulo (NVA), pueden presentarse con presión intraocular (PIO) normal en los estadios tempranos de esta enfermedad. Si esta condición clínica no es tratada el andamiaje fibrovascular de los vasos cruza el ángulo y la PIO se eleva notablemente, aunque el ángulo aún puede estar abierto gonioscópicamente. A pesar de esto si no se da un tratamiento adecuado o existe ausencia de tratamiento este tejido fibrovascular se contrae produciendo sinequias así como cierre angular y ectropión uveal con elevación de la PIO de difícil control así como daño al nervio óptico y pérdida subsecuente de la visión. ^[1] La neovascularización es un proceso de varios pasos que implica interacciones complejas de una variedad de actores angiogénicos. La formación de nuevos vasos en el ojo se ve afectada en gran medida por un desequilibrio entre factores proangiogénicos (como el factor de crecimiento endotelial vascular-VEGF) y otros factores antiangiogénicos (como el factor derivado del epitelio pigmentario) [4]

Algunos estudios revelan que existe una relación importante entre la concentración de IL-6 de citocinas inflamatorias en el humor acuoso, se menciona que aumento especialmente y se correlacionó temporalmente con el grado de neovascularización del iris en pacientes con GNV secundaria a la oclusión de la vena central de la retina [13]. También se encontró una posible participación del factor de crecimiento de fibroblastos básico (bFGF) en la patogénesis de los trastornos del segmento anterior, como el GNV [4] Un estudio anterior también sugirió una fuerte correlación con los radicales libres como el superóxido en el humor acuoso de los pacientes con GNV [6].

Desde el punto de vista médico siempre va a ser preferible la prevención de alguna enfermedad que tratar la consecuencia o secuelas que esta ocasione ; En el glaucoma neovascular no es la excepción, siendo preferible prevenir la aparición del glaucoma neovascular. debemos prestar atención al grupo de riesgo . Los pacientes de alto riesgo para el desarrollo de GNV son pacientes que padecen Retinopatía Diabética Proliferativa o un evento reciente de obstrucción de rama de vena de obstrucción de vena central de la retina, los pacientes deberían de ser evaluados de manera exhausta y periódica en cada visita para descartar presencia de neovasos en el iris o el ángulo iridocorneal. Aun cuando la presión intraocular se presente normal. En caso de encontrar datos de neovasos es fundamental revisar si existe una adecuada panfotocoagulación y terapia antiVEGF buscando enfatizar que se busca evitar el desarrollo de una enfermedad de difícil manejo y prevenir o retrasar el desarrollo de una condición que pone en riesgo la visión . [1]

En pacientes diabéticos mal controlados, con isquemia generalizada del segmento posterior que no se reconoce ni se trata, la progresión de la neovascularización del iris a GNV es frecuente y puede ocurrir después de 12 meses posterior al desarrollo de la neovascularización del iris [1,7] La NVD es la que algunos ojos diabéticos pueden tomar. un curso más indolente, y no resultar inmediatamente en GNV. En pacientes con oclusión isquémica de la vena central de la retina, el GNV ocurre típicamente entre 1,5 y 6 meses después del evento isquémico [1,8].



Figura 1 Créditos de Fotografía Instituto Panamericano Contra la Ceguera clínica de Glaucoma. (en esta imagen se pueden apreciar Neovasos en iris en los 360 grados del borde pupilar.

ETIOLOGIA

En los pacientes diabéticos, la aparición de NVG generalmente se correlaciona con un control glucémico deficiente, lo que conduce a una retinopatía diabética proliferativa y, en consecuencia, a una neovascularización del segmento anterior. La pérdida visual repentina e indolora que se produce meses antes, a su vez, sería típica relacionada con el GNV asociada a la oclusión de la vena central de la retina. El GNV puede aparecer entre 2 semanas y 2 años después de la oclusión de la vena central de la retina, pero con mayor frecuencia aparece después de 3 meses por lo que se le denomina comúnmente como glaucoma de los 90 días. El antecedente de oclusión de la arteria carótida con PIO elevada en el ojo ipsilateral hace sospechar un síndrome isquémico ocular. En los casos de GNV después de OACR, el inicio puede ser tan temprano como 2 semanas después del inicio de la obstrucción arterial [1,9]

TRATAMIENTO MEDICO

El primer paso para prevenir la pérdida visual y aliviar el dolor o la incomodidad asociados con el GNV es reducir los niveles elevados de PIO. Una de las estrategias de tratamiento médico de GNV consiste en agentes reductores de la PIO, como antagonistas adrenérgicos β tópicos, agonistas α -2 e inhibidores de la anhidrasa carbónica tópicos u orales. Estos agentes farmacológicos actúan suprimiendo la producción de humor acuoso y posiblemente aumentando el flujo de salida uveoescleral [4,10]. Deben evitarse los análogos de prostaglandinas para evitar una mayor degradación de la barrera hemato acuosa con empeoramiento de la inflamación intraocular [1-11]

La pilocarpina y otros agentes anticolinérgicos generalmente están contraindicados porque pueden aumentar la inflamación, causar miosis, empeorar el cierre del ángulo generar sinequias y disminuir el flujo de salida uveoescleral. La atropina tópica se puede utilizar para la cicloplejía e incluso podría reducir la presión al aumentar el flujo de salida uveoescleral. La atropina también reduce la incidencia de hifema . Se pueden recetar inhibidores de la anhidrasa carbónica orales, como acetazolamida y metazolamida, cuando el tratamiento tópico no es suficiente para reducir la PIO[4], cabe destacar que el uso de

estos fármacos es solo transitorio en lo que se controla el cuadro debido a la cantidad de efectos adversos que estos producen tanto sistémicos como oculares.

TRATAMIENTO QUIRURGICO.

Cuando tenemos un paciente con el tratamiento médico previo descrito en su máxima dosis(terapia medica máxima tolerada por el paciente) sin eficacia en la disminución de la PIO (refractario al tratamiento) es de vital importancia evaluar que tratamiento quirúrgico debemos o podemos elegir como mejor método para como primer objetivo controlar la PIO y como segundo objetivo evitar un daño mayor a el nervio óptico y sus fibras nerviosas. La intervención quirúrgica está indicada cuando la terapia medica no logra controlar la presión intraocular, de manera particular si existen sinequias por neovasos a nivel del ángulo, la cirugía Ha demostrado eficacia en los estadios tempranos para el control de la PIO hasta que se inicie la terapia antiVEGF o PFC tome el efecto deseado a nivel de la retina.[1]

TRABECULECTOMIA

La trabeculectomía y otros métodos de cirugía filtrante tienen una efectividad moderada a largo plazo para los pacientes que padecen GNV. El éxito de la trabeculectomía es limitado debido a la inflamación severa que padecen los ojos con GNV. Se han descrito técnicas con el uso de 5 fluorascilo como coadyuvante durante la cirugía el cual mostro tasas de éxito inicial que fueron disminuyendo con el tiempo a largo plazo. [1-13]. Por otro lado la trabeculectomía con mitomicina C (MMC) como tratamiento para la disminución de la PIO en ojos con GNV tuvo tasas de éxito considerables en el primer año con un porcentaje del 62% al año de revisión estas cifras fueron declinando a 51.7% a los 5 años de seguimiento en un grupo estudiado en donde la mayoría de los pacientes, 81.2 % padecía glaucoma neovascular secundario a retinopatía diabética [1]

Cuando comparamos este procedimiento y su tasa de éxito con otros tipos de glaucoma se evidencia que tiene una menor tasa de efectividad, esto es porque el GNV es un factor de riesgo descrito para el éxito de una trabeculectomía. [4,12]. Dentro de las consecuencias post Operatorias el hifema es una de las complicaciones comunes en los pacientes que padecen GNV esto pudiera correlacionarse con una tasa de éxito menor [4,12] después de

la revisión bibliográfica se considera este tipo de procedimientos como una alternativa siempre conociendo el porcentaje de casos que puede no verse beneficiados por este procedimiento. Cabe destacar que en nuestra institución se considera una opción terapéutica siempre y cuando no se observen signos de actividad del GNV.

TRATAMIENTO CICLO DESTRUCTIVO

Los procedimientos ciclodestructivos, como la ciclofotocoagulación transescleral (CPC), siguen siendo una opción de tratamiento, especialmente si el ojo tiene poco o ningún potencial visual útil. La desventaja de esta opción quirúrgica es que a menudo es difícil valorar el efecto de la CPC en el cuerpo ciliar y, con frecuencia, es necesario más de un tratamiento para lograr un control efectivo de la PIO [1] y el tratamiento con láser excesivo puede provocar hipotonía y Ptisis. . [1]

Si la terapia médica controla de manera inadecuada la PIO, el potencial visual es deficiente y / o el paciente tiene contraindicaciones sociales o médicas significativas para el tratamiento médico o la cirugía incisional, la terapia ciclodestructiva es una opción razonable para controlar la HTO debido a la GNV. [14]

En 1972, Beckman y Waeltermann realizaron el primer procedimiento ciclo-ablativo transescleral con el láser rubí,²⁹ obteniendo una tasa de éxito del 62%. Desde entonces, se han utilizado el Nd:YAG y el láser de diodo, en la ciclo-destrucción transescleral. En 1994, Oguri y colaboradores compararon la efectividad de estas dos modalidades, encontrando que el láser de diodo era más efectivo que el Nd:YAG de onda continua, y equivalente al Nd:YAG de modo libre.³⁰ Estudios más recientes han reportado tasas de éxito, utilizando como referencia $PIO < 22$ mmHg o disminución del 20% a 30% de la PIO base, que van del 60% al 90%, en un tiempo de seguimiento promedio de 10 a 30 meses, en las diferentes técnicas de ciclo-ablación (crioterapia, ND-YAG y láser diodo). [15]

La modalidad ciclodestructiva más utilizada es la ciclofotocoagulación con láser de diodo transescleral (CPC), que reduce la PIO mediante la ablación del cuerpo ciliar, lo que disminuye la producción de humor acuoso.

El cuerpo ciliar se puede identificar utilizando un transiluminador Finoff. Los parámetros iniciales típicos del láser son 2000 mW durante 2000 mseg, estos parámetros pueden variar entre modelos de laser y marcas del fabricante, aumentando la potencia hasta que se escuche un chasquido (POP), que indica la erupción del cuerpo ciliar. Cuando se identifica un chasquido, la potencia debe reducirse en 200 mW. Una vez que se establece la potencia deseada, se continua el tratamiento para un total de 21 a 24 aplicaciones en 270 grados omitiendo el cuadrante supero temporal. [14]

En comparación con la implantación de la válvula Ahmed en un ensayo controlado aleatorizado, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de éxito a los 24 meses entre la ciclofotocoagulación con diodo (61,18%) y la implantación de la válvula Ahmed para glaucoma (59,26%) en el tratamiento con NVG . [4,16,17] Un estudio mostró tasas de éxito a los 24 meses del 70 , 59 y del 73 , 53 % para los grupos de Ahmed y endociclofotocoagulación, respectivamente [4,18].

IMPLANTES DE DRENAJE .

Una variedad de implantes de tubos para glaucoma tienen resultados similares a largo plazo en el contexto de GNV. Los implantes de glaucoma de Baerveldt (Abbott Medical Optics, Santa Ana, California) se han utilizado ampliamente para los glaucomas refractarios . Los implantes Baerveldt tienen la ventaja de tener un perfil bajo y formación de ampolla posterior, un área de superficie de placa más grande que puede resultar en la necesidad de menos medicamentos para reducir la PIO en el postoperatorio y no contienen ningún mecanismo de válvula que pueda funcionar de manera inadecuada . Debido a que el implante Baerveldt carece de un mecanismo de válvula, es necesario limitar el flujo a través del tubo antes de encapsular la placa para reducir el riesgo de hipotonía y estrechamiento de la cámara anterior.[14]

En la mayoría de los casos de NVG con niveles de PIO no controlados, los autores prefieren utilizar el implante de glaucoma de placa flexible de Ahmed (FP7) (New World Medical, Rancho Cucamonga, California) por su facilidad de inserción, control inmediato de la PIO y menor incidencia de hipotonía postoperatoria. . El mecanismo valvular del implante de Ahmed permite una reducción precoz de la PIO predecible y eficaz, especialmente en pacientes que presentan una PIO significativamente elevada antes de la operación y que es probable que desarrollen hipotonía posoperatoria debido a la hiposecreción acuosa. Las desventajas de la válvula de Ahmed incluyen la posibilidad de disfunción intrínseca de la válvula, bloqueo del mecanismo valvular por sangre o fibrina y exposición temprana de la ampolla a mediadores angiogénicos e inflamatorios que pueden resultar en encapsulación y falla de la ampolla. [14]

Yalvaç reporto un 63,2% y un 56,2% de tasas de éxito 1 y 2 años después de la implantación de la válvula de glaucoma de Ahmed, respectivamente [4,19]. Hernández-Oteyza informó recientemente de una tasa de éxito del 60% al año de seguimiento y encontró que una fase hipertensiva en el posoperatorio y una peor AVMC preoperatoria son factores de riesgo de falla quirúrgica de la válvula de Ahmed en pacientes con NVG [4,20]. Netland y col. encontraron que la tasa de éxito fueron significativamente menores con el tiempo en ojos con NVG en comparación con los controles. Informaron tasas de éxito a los 5 años del 81,8% para el control y del 20,6% para los pacientes con NVG [4,21].

Shen y col. comunicaron tasas de éxito del 70 y el 65% al año y del 60 y 55% a los 2 años después de la válvula de glaucoma de Ahmed y la trabeculectomía con mitomicina C, respectivamente [79]. Por lo tanto, el control adecuado de la neovascularización retiniana, además de la trabeculectomía con mitomicina C o la implantación de un dispositivo de drenaje para glaucoma, parecen opciones de tratamiento apropiadas para el control de la PIO en pacientes con GNV refractario a tratamiento médico [4,22]

La pérdida de percepción de la luz no es infrecuente entre los pacientes con GNV después de procedimientos quirúrgicos ya que a menudo se encuentra hifema y diversas complicaciones. En comparación con otros tipos de glaucoma, los ojos con GNV también parecen tener un mayor riesgo de exposición a la derivación del tubo . [4]

LASERS Y OTROS

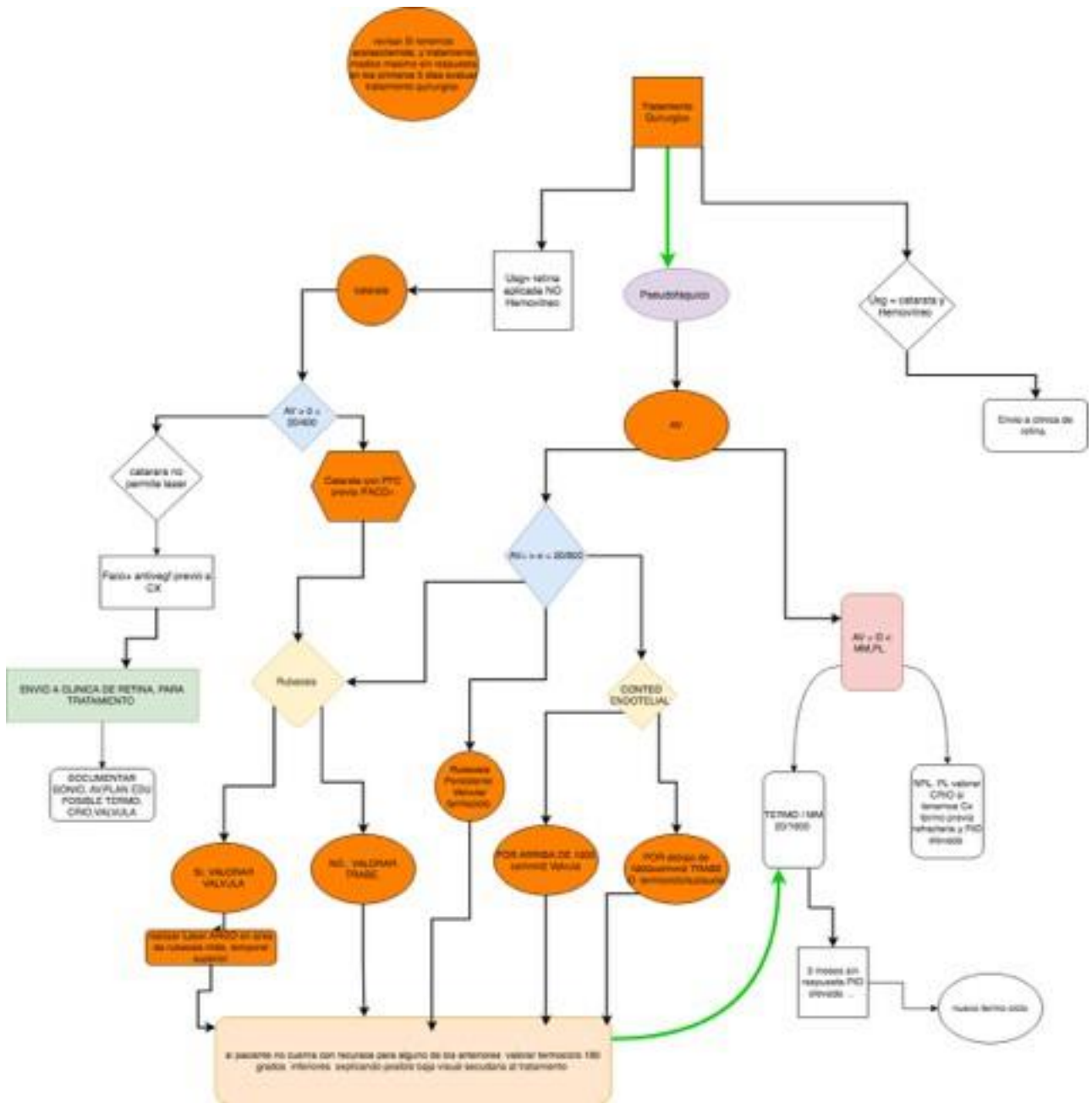
Con el advenimiento de la tecnología con el uso y promoción de los laser para un mejor control de la PIO en el GNV raramente existe una indicación para realizar iridoplastia, trabeculoplastia Selectiva Laser (SLT) este tipo de láser no mejora la configuración del ángulo y las estructuras que han sido afectadas por las sinequias y el cierre angular . [14] .Nuevas modalidades quirúrgicas como la canaloplastia, trabectome, y el express tienen más de 4 años de ser usados como una alternativa para el manejo de glaucomas refractarios a tratamiento o en sustitución de los dispositivos de drenaje con una tasa de éxito baja para el glaucoma neovascular, por lo tanto es importante evaluar con más estudios si pueden ser una alternativa de tratamiento. Por ejemplo, se han descrito maniobras manuales y bimanuales para retirar la membrana fibrovascular del ángulo de la cámara anterior [4,23]. con resultados aun en estudio.

El tratamiento del glaucoma neovascular puede estar plagado de complicaciones. Los ojos con esta afección a menudo se presentan con dolor, disminución significativa de la visión e inflamación intraocular marcada. Además, los casos de glaucoma neovascular son propensos a sangrar incluso con una pequeña manipulación debido a su naturaleza friable es por ello que el desarrollo de un algoritmo es fundamental para un manejo más sencillo y valorar el momento ideal para la coadyuvancia de terapia antiVEGF . [1]

Un estudio reciente encontró que el bevacizumab intravítreo es un paso preparatorio útil para implantar de forma segura un tubo de derivación acuoso en NVG. [1,24] Nuestra impresión clínica es que la administración de agentes anti-VEGF antes de la operación (dentro de una semana de la cirugía) reduce tales complicaciones hemorrágicas al causar una rápida regresión de los vasos neovasculares, que tienden a ser más frágiles y con fugas. [1]

CONCLUSION.

Se pueden utilizar tres enfoques quirúrgicos principales para reducir la PIO en GNV médicamente no controlados: dispositivo de drenaje de glaucoma (DDG), trabeculectomía con antifibróticos y ciclofotocoagulación (CPC). Al elegir un abordaje quirúrgico, se deben considerar las siguientes preguntas: ¿Existe isquemia activa y neovascularización?, ¿Hay inflamación activa?, ¿Se van a realizar otras intervenciones quirúrgicas de forma concomitante o en el futuro?, ¿Cuál es el potencial visual del ojo?, ¿Cuál es la presión objetivo?, ¿Cuál es la salud general del paciente?. Al resolver estas interrogantes aún nos queda la difícil situación de determinar el manejo ideal para el paciente que se está evaluando es por ello que, el desarrollo del algoritmo de tratamiento beneficiara al oftalmólogo a simplificar o determinar de manera más oportuna cual es el tratamiento ideal para un paciente determinado, sin dejar de lado que el control metabólico así como el control de la isquemia a nivel de la retina, que son piezas fundamentales para elevar la tasa de éxito quirúrgico, mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes e impactar de manera positiva el costo financiero las visitas y manejo del caso.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- [Medical and Surgical Treatment of Neovascular] Glaucoma Lisa C. Olmos, M.D., M.B.A. and Richard K. Lee, M.D., Ph.D. *Int Ophthalmol Clin.* 2011 Summer; 51(3): 27–36. doi: 10.1097/IIO.0b013e31821e5960
- 2.-2. Allingham RR, Damji K, Freedman S, et al., editors. *Shields' Textbook of Glaucoma.* ed 5 Lippincott Williams & Wilkins; Philadelphia: 2005. Glaucomas Associated with Disorders of the Retina, Vitreous, and Choroid; pp. 328–341. [Google Scholar]
- 3- . Weiss DI, Shaffer RN, Nehrenberg TR. Neovascular glaucoma complicating carotid-cavernous fistula. *Arch Ophthalmol.* 1963;69:304. [PubMed] [Google Scholar]
- 4- Neovascular glaucoma: a review Gustavo B. Rodrigues, Ricardo Y. Abe, Camila Zangalli, Savio L. Sodre, Flavia A. Donini, Danilo C. Costa, Andre Leite, Joao P. Felix, Marcelo Torigoe, Alberto Diniz-Filho & Homero Gusmão de Almeida *International Journal of Retina and Vitreous* volume 2, Article number: 26 (2016)
- 5.-Vasconcellos JP, Costa VP, Kara-Jose N. Neovascular glaucoma: epidemiology and prognostic factors. Proposal of a flow chart to guide the treatment. *Arq Bras Oftalmol.* 1998;61(5):519–24.
- 6.-Oshida E, et al. Study of free radicals in aqueous humor in glaucoma and cataracts: differences in presence or absence of diabetes mellitus and neovascular glaucoma. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi.* 2014;118(9):759–67.
- 7.- Fernandez-Vigo J, Castro J, Macarro A. Diabetic iris neovascularization. Natural history and treatment. *Acta Ophthalmol Scand.* 1997;75(1):89–93.
- 8.-Chen HF, Chen MC, Chuang LH, Chen HF, Chen MC, Lai CC, Yeung L, Wang NK, Chen HS, Ku WC, Wu SC, Chang SH, Chuang LH. Neovascular glaucoma after central retinal vein occlusion in pre-existing glaucoma. *BMC Ophthalmol.* 2014;5(14):119.
- 9.-Duker JS, Sivalingam AS, Brown GC, Reber R. A prospective study of acute central retinal artery obstruction. The incidence of secondary ocular neovascularization. *Arch Ophthalmol.* 1991;109:339–42.
- 10 .-Hayreh SS. Neovascular glaucoma. *Prog Retin Eye Res.* 2007;26(5):470–85.
- 11.-Lin SA. Ophthalmology: case studies. *Ophthalmology.* 2001;1:90–3.
- 12.-Tsai JC, et al. Combined transscleral diode laser cyclophotocoagulation and transscleral retinal photocoagulation for refractory neovascular glaucoma. *Retina.* 1996;16(2):164–6.
13. Tsai JC, Feuer WJ, Parrish RK, 2nd, et al. 5-Fluorouracil filtering surgery and neovascular glaucoma. Long-term follow-up of the original pilot study. *Ophthalmology.* 1995;102(6):887–92.
- 14- <https://www.aao.org/focalpointssnippetdetail.aspx?id=e6e15260-46b1-4c6a-9876-140a2af9f3d1>

- 15.-Trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in the management of diabetic neovascular glaucoma Angelina Espino-Barros-Palaua, Alejandro Rodríguez-García Vol. 86. Núm. 1. páginas 12-19 (Enero 2012)
- 16.-Iliev ME, Gerber S. Long-term outcome of trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2007;91(12):1631–5.
- 17.-Feldman RM, et al. Histopathologic findings following contact transscleral semiconductor diode laser cyclophotocoagulation in a human eye. *J Glaucoma.* 1997;6(2):139–40.
- 18.-Lima FE, et al. A prospective, comparative study between endoscopic cyclophotocoagulation and the Ahmed drainage implant in refractory glaucoma. *J Glaucoma.* 2004;13(3):233–7.
- 19.-Yalvac IS, et al. Long-term results of Ahmed glaucoma valve and Molteno implant in neovascular glaucoma. *Eye (Lond).* 2007;21(1):65–70
- 20.-Hernandez-Oteyza A, Lazcano-Gomez G, Jimenez Roman J, Hernandez- Garciadiego C. Surgical outcome of ahmed valve implantation in mexican patients with neovascular glaucoma. *J Curr Glaucoma Pract.* 2014;8(3):86–90.
- 21.- Netland PA, Ishida K, Boyle JW. The Ahmed Glaucoma Valve in patients with and without neovascular glaucoma. *J Glaucoma.* 2010;19(9):581–6.
- 22.-Shen CC, et al. Trabeculectomy versus Ahmed Glaucoma Valve implantation in neovascular glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2011;5:281–6.
- 23.-Nadal J, et al. Neovascular glaucoma treatment with extraction of anterior chamber fibrovascular tissue. *JAMA Ophthalmol.* 2013;131(8):1083–5.
- 24 Takihara Y, Inatani M, Kawaji T, et al. Combined Intravitreal Bevacizumab and Trabeculectomy with Mitomycin C Versus Trabeculectomy With Mitomycin C Alone for Neovascular Glaucoma. *J Glaucoma.* 2010
- 25 Rodrigues, G.B., Abe, R.Y., Zangalli, C. et al. Neovascular glaucoma: a review. *Int J Retin Vitre* 2, 26 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40942-016-0051-x>