

# Tratamiento de la hemorragia submacular mediante vitrectomía pars plana, rTPA subretiniana, intercambio con aire y desplazamiento neumático

*Surgical treatment for submacular hemorrhage by pars plana vitrectomy, subretinal rTPA, fluid-air exchange and pneumatic displacement*

DELÁS ALÓS B<sup>1</sup>, ABREU GONZÁLEZ R<sup>2</sup>, BRANDAO DE ARAUJO F<sup>1</sup>,  
NADAL REUS J<sup>1</sup>

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los resultados anatómicos y visuales del tratamiento de las hemorragias densas submaculares mediante inyección subretiniana de rTPA, intercambio con aire y desplazamiento neumático.

**Material y método:** Estudio retrospectivo, no comparativo, intervencionista de una serie de casos.

**Resultados:** Al final del seguimiento, hubo desplazamiento completo de la hemorragia submacular en 9 casos (75%) y desplazamiento incompleto en 3 casos (25%).

**Conclusión:** Esta técnica se ha demostrado eficaz rápida y segura como tratamiento para conseguir un desplazamiento de las hemorragias maculares densas

**Palabras clave:** Hemorragia submacular, rTPA, desplazamiento neumático.

## ABSTRACT

**Objective:** We evaluate the anatomic and visual outcomes of treating submacular hemorrhage with subretinal rTPA, fluid-air exchange and pneumatic displacement.

---

Centro de Oftalmología Barraquer. Barcelona.

<sup>1</sup> Licenciado en Medicina.

<sup>2</sup> Licenciado en Medicina. Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario La Candelaria. Tenerife.

Correspondencia:

B. Delás Alós

C/. Laforja, 88

Centro de Oftalmología Barraquer

Barcelona

**Material and method:** Retrospective, non-comparative, interventional case series.

**Results:** At the final follow-up, 9 eyes presented complete blood displacement (75%), and 3 eyes presented incomplete blood displacement (25%) .

**Conclusions:** This surgical procedure seems effective and safe for the displacement of thick submacular hemorrhages

**Key words:** Submacular hemorrhage, rTPA, pneumatic displacement.

## INTRODUCCIÓN

La hemorragia submacular (HS) se define como la hemorragia localizada entre el epitelio pigmentario retiniano (EPR) y la retina neurosensorial, de muy variable pronóstico visual en su evolución natural y de su etiología.

Glatt y Machermer (1) demostraron, en modelo animal, que la HS produce un daño irreversible en los fotorreceptores a las 24h y que a los 7 días los receptores casi han desaparecido. Las causas de esta destrucción podrían ser una combinación de la toxicidad del hierro liberado de la sangre subretiniana a

nivel de la microcirculación retiniana y corioidea, así como un daño en el intercambio metabólico entre el EPR y los fotorreceptores. Toth et al (2) postulaban que en la HS existe una degeneración de la retina externa entre los días 3 y 7 por alteración del metabolismo entre EPR y retina y una degeneración de capas internas entre los días 7 y 14. El pronóstico visual de las HS densas suele ser especialmente devastador.

A lo largo de los últimos años se han ido desarrollando múltiples técnicas quirúrgicas dirigidas al desplazamiento del coágulo al área extramacular, evitando así la toxicidad de la sangre sobre la retina, y que han implicado el uso de tPA para la disolución del coágulo así como gas intravitreo y posicionamientos para la correcta movilización de la hemorragia.

Presentamos una serie de 12 pacientes diagnosticados en el centro de hemorragia submacular aguda (HSA) entre los años 2000-2008.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de 12 ojos de 12 pacientes diagnosticados de HSA de evolución inferior a 7 días y extensión superior a 2 diámetros papilares, con sobre elevación retiniana al examen biomicroscópico.

Las hemorragias eran secundarias a macroaneurisma en 7 casos (figs. 1 y 2), membrana neovascular subretiniana (MNVSR) en 3 casos y vasculopatía polipoidea en 2 casos.

La técnica quirúrgica empleada fue la vitrectomía vía pars plana con disección de hialoides posterior (HP) e inyección subretiniana de RTPA 50 µgr/0,1 ml (con un total < 100 µgr). La solución se inyectó en canti-

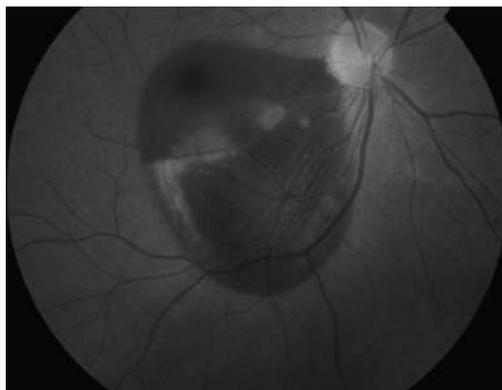


Fig. 1:  
Retinografía color  
OD: Hemorragia  
submacular por  
macroaneurisma.



Fig. 2:  
Retinografía  
anérita del caso  
de la figura 1.

dad suficiente como para rodear por completo el coágulo y que de esta manera entrara en contacto completo con el mismo. Realizada esta maniobra se finalizaba la cirugía con un intercambio incompleto con aire. Se instruyó a los pacientes para que mantuviesen la posición de supino durante 2 horas, tiempo suficiente para que se produjera la licuefacción del coágulo, y posteriormente se posicionaban a sentados con el objeto de que se produjera un desplazamiento de la sangre fluida hacia cuadrantes inferiores por efecto de la gravedad. Con la ayuda de la presión ejercida por la burbuja de aire que ocupaba aproximadamente 2/3 de la cavidad vítrea, el polo posterior quedaba libre del coágulo (figs. 3 y 4).

Esta técnica perseguía dos objetivos básicos: primero, la licuefacción efectiva del coágulo y segundo, su desplazamiento al área extramacular.

Todos los casos fueron tratados mediante la misma técnica por el mismo cirujano.

Se midió la mejor agudeza visual Snellen corregida final. Se analizó la localización postoperatoria de la HS, entendiéndose como desplazamiento completo del coágulo la ausencia de sangre en el área foveal en el postoperatorio, y desplazamiento incompleto cuando quedaba un resto de sangre en el área foveal. Por último, se recogió la presencia o ausencia de complicaciones quirúrgicas.

## RESULTADOS

Las hemorragias fueron secundarias a macroaneurisma en 7 casos (58,3%), a membrana neovascular subretiniana (MNVSR) en 3 casos (25%) y a vasculopatía polipoidea en 2 casos (0,16%). La edad media era de 64,6 años (49-86). La AV final (AVF) de los pacientes con macroaneurisma era de 0,35 (0,15-0,5). En los casos secundarios a MNVSR la visión oscilaba entre 0,015 y 0,25, en función de la persistencia de la membrana y la falta de respuesta al tratamiento posterior (terapia fotodinámica). En los pacientes con vasculopatía polipoidea la AV final media fue de 0,6.

En el último control, hubo desplazamiento completo de la HS en 9 casos (75%) y des-

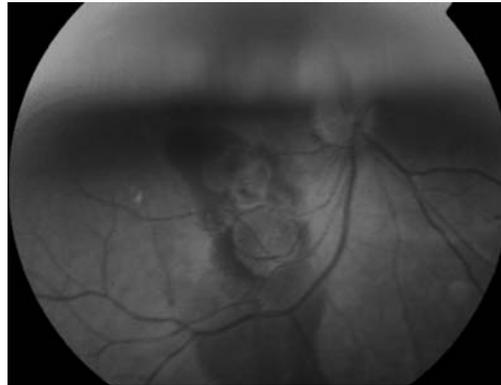


Fig. 3:  
Retinografía color en la que se observa el intercambio incompleto con aire.

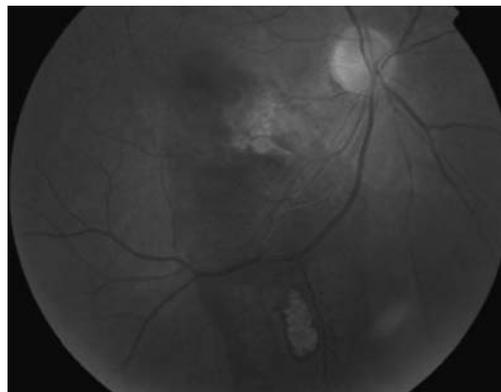


Fig. 4:  
Retinografía color de la hemorragia submacular en el postoperatorio.

plazamiento incompleto en 3 casos (25%) (figuras 5 a 8). Hubo recidiva de la HS en 3 casos (2 macroaneurismas y 1 DMAE). No hubo complicaciones quirúrgicas.

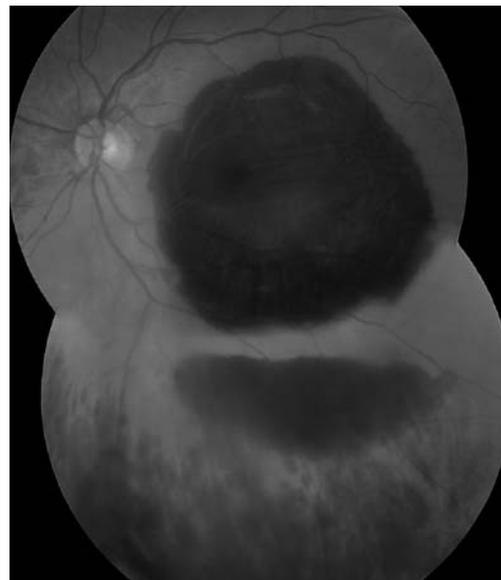


Fig. 5:  
Retinografía color OI: Se observa una hemorragia submacular por macroaneurisma.

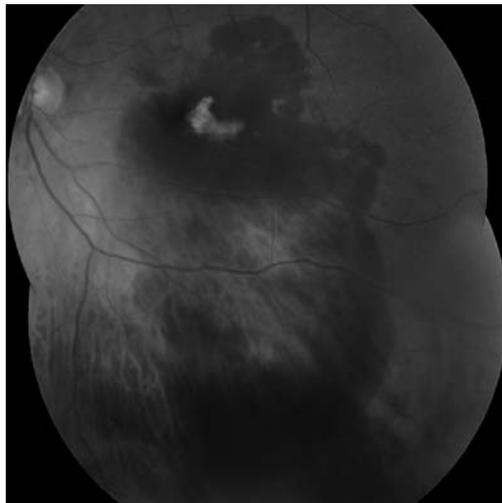


Fig. 6:  
Retinografía color  
del postoperatorio  
inmediato del caso  
de la figura 5.

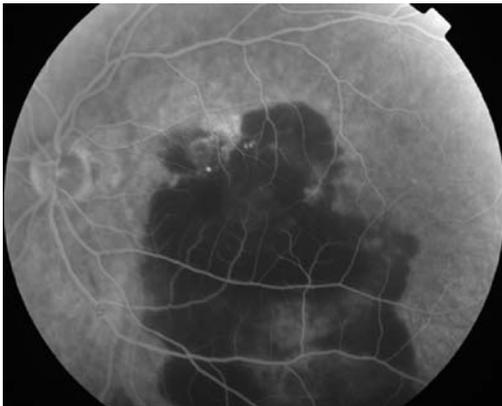


Fig. 7:  
Retinografía  
aneritra del  
postoperatorio  
inmediato del caso  
de la figura 5.

## DISCUSIÓN

La HS es una patología frecuente cuya causa más frecuente es la neovascularización coroidea, fundamentalmente por DMAE. Otras causas son: macroaneurismas arteriales retinianos, histoplasmosis ocular, miopía

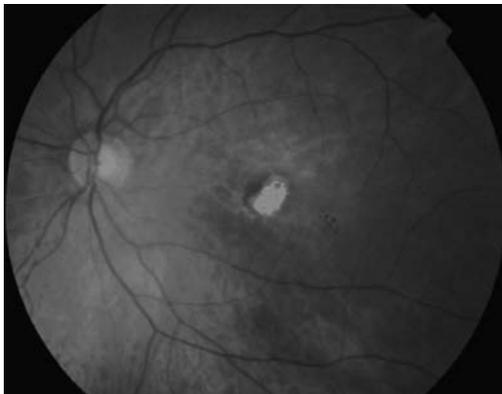


Fig. 8:  
Retinografía color  
en la que podemos  
observar el  
desplazamiento  
completo de la  
HSA en el  
postoperatorio  
tardío del caso de  
la figura 5.

patológica, estrías angioides, vasculopatía coroidea polipoidea idiopática. La HSA puede aparecer inmediatamente tras traumatismo cerrado o penetrante debido a una ruptura coroidea localizada.

El manejo de la HSA ha llevado al desarrollo de múltiples técnicas quirúrgicas en los últimos años, todas ellas destinadas a la evacuación de la sangre subretiniana con el fin de minimizar la lesión permanente de los fotorreceptores y el EPR. Algunas de estas técnicas son:

1. *Vitrectomía y evacuación sin tPA.*
2. *Vitrectomía y evacuación con tPA.* Tiene el inconveniente de que el uso de tPA durante cirugía de evacuación de la HS implica un tiempo de espera intraoperatorio de 45 minutos para la licuefacción del coágulo, seguido de manipulación subretiniana que a menudo implica traumatismos a nivel retiniano (3,4).

3. *Desplazamiento neumático: gas intravítreo y tPA.* Descrita por Heriot (5) tiene el propósito de producir la lisis del coágulo y desplazarlo de la mácula mediante posicionamiento y gas intravítreo. Hay múltiples trabajos publicados con esta técnica con resultados diversos (6,7). Respecto a esta técnica, sin embargo, no queda claro si el rTPA inyectado intravítreo accede a nivel subretiniano en concentración suficiente como para producir la lisis del coágulo. De hecho, un estudio en animales publicado al respecto demuestra la evidencia en el sentido opuesto (8).

4. *Desplazamiento neumático: gas intravítreo sin tPA.* Esta técnica se desarrolló como alternativa a la previa según la hipótesis de que el rTPA intravítreo no tiene efecto a nivel subretiniano. Sin embargo, estudios posteriores han demostrado que la movilización de la sangre mediante gas sin licuefacción previa del coágulo produce lesión irreversible de los fotorreceptores (9). Hay diversos trabajos publicados con distintos resultados (10,11).

5. *Vitrectomía, tPA subretiniano y desplazamiento por gas intravítreo.* Descrita por Hauptert (12). Se planteó esta técnica con la finalidad de utilizar el concepto de desplazamiento neumático del coágulo asegurando concentraciones efectivas de rTPA subreti-

nianas. El paciente precisaba de posicionamientos durante algunos días después de la cirugía (12,13).

La evolución natural de los ojos con hemorragia subretiniana es pobre, sea cual sea la causa, debido a la toxicidad sobre la retina. En este estudio hemos presentado una técnica quirúrgica que consiste en una vitrectomía vía pars plana con disección de HP, inyección subretiniana directa de rTPA e intercambio con aire, con el fin de evitar la controversia respecto a la inyección intravitrea y la penetración del rTPA al espacio subretiniano. Es necesaria la inyección de rTPA subretiniana previo al intercambio con aire, ya que el desplazamiento neumático de éste sin previa licuefacción provocaría una lesión significativa de los fotorreceptores. Esta técnica permite un mayor tiempo de contacto rTPA – coágulo sin esperas, y permite asimismo una lisis y desplazamiento de la HS sin necesidad de extracción del coágulo, incluso en hemorragias densas.

Las AV obtenidas son comparables a otros estudios y mejores en casos de hemorragias densas.

## CONCLUSIÓN

El tratamiento de la HSA mediante vitrectomía pars plana, rtpa subretiniana, intercambio con aire y desplazamiento neumático de la misma, se ha demostrado en nuestra experiencia eficaz, rápida y segura para conseguir un desplazamiento de las hemorragias maculares densas. Nuevos estudios comparativos con una mayor casuística y seguimiento son necesarios para una mejor evaluación de esta técnica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Glatt H, Machemer R. Experimental subretinal hemorrhage in rabbits. *Am J Ophthalmol* 1982; 94(6): 762-73.
2. Toth CA, Morse LS, Hjelmeland LM, Landers MB 3rd. Fibrin directs early retinal damage after experimental subretinal hemorrhage. *Arch Ophthalmol*. 1991 May; 109(5): 723-9.
3. Lewis H. Intraoperative fibrinolysis of submacular hemorrhage with tissue plasminogen activator and surgical drainage. *Am J Ophthalmol* 1994; 118: 559-68.
4. Scheider A, Gundisch O, Kampik A. Surgical extraction of subfoveal choroidal new vessels and submacular haemorrhage in age-related macular degeneration: results of a prospective study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999; 237: 10-5.
5. Heriot QJ. Intravitreal gas and TPA: an outpatient procedure for submacular hemorrhage. Paper presented at: AAO Annual Vitreoretinal Update, 1996; Chicago, Illinois.
6. Handwerker BA et al. Treatment of submacular hemorrhage with low-dose intravitreal tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement. *Arch Ophthalmol* 2001 Jan; 119(1): 28-32.
7. Krepler K, Kruger A, Tittl M, et al. Intravitreal injection of tissue plasminogen activator and gas in subretinal hemorrhage caused by age-related macular degeneration. *Retina* 2000; 20: 251-6.
8. Boone DE, Boldt HC, Ross RD, et al. The use of intravitreal tissue plasminogen activator in the treatment of experimental subretinal hemorrhage in the pig model. *Retina* 1996; 16: 518-24.
9. Lewis H, Sakaguchi H. Pneumatic displacement of subretinal hemorrhage damages the retinal photoreceptors. Paper presented at: Macula Society Annual Meeting, 2003; Naples, Florida.
10. Ohji M, Saito Y, Hayashi A, et al. Pneumatic displacement of subretinal hemorrhage without tissue plasminogen activator. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 1326-32.
11. Lincoff H et al. A 40 degrees gaze down position for pneumatic displacement of submacular hemorrhage: clinical application and results. *Retina* 2008 Jan; 28(1): 56-9.
12. Hauptert CL, McCuen BW II, Jaffe GJ, et al. Pars plana vitrectomy, subretinal injection of tissue plasminogen activator, and fluid-gas exchange for displacement of thick submacular hemorrhage in age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2001; 131: 208-15.
13. Olivier S, et col. Subretinal recombinant tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement of thick submacular hemorrhage in Age-Related macular degeneration. *Ophthalmology* 2004 Jun; 111(6): 1201-8.