

Retinopexia neumàtica

Pneumatic retinopexy

L. Broc Iturralde, S. Gómez Sánchez, Y. Bertolani Fournier, A. Sánchez-Fortún Sánchez, A. Sabala Llopert

Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

Correspondencia:

Laura Broc Iturralde

E-mail: laurabroc@gmail.com

Resumen

La retinopexia neumàtica (RN) es una tècnica mínimamente invasiva y ambulatoria que puede emplearse como tratamiento definitivo del desprendimiento de retina regmatògeno (DRR) así como procedimiento puente previo a una vitrectomía pars plana (VPP). Aunque su éxito depende de una correcta selección del caso, experiencia del cirujano y cumplimiento postural del paciente, la RN constituye una estrategia eficaz, segura y coste-efectiva que amplía las opciones terapéuticas en el manejo urgente del DRR.

Palabras clave: Desprendimiento de retina. Retinopexia neumàtica. Cirugía vitreoretiniana.

Resum

La retinopexia pneumàtica (RN) és una tècnica mínimament invasiva i ambulatoria que es pot fer servir com a tractament definitiu del despreniment de retina regmatògen (DRR) així com a procediment pont previ a la realització d'una vitrectomia pars plana (VPP). Tot i que l'èxit depèn d'una correcta selecció del cas, de l'experiència del cirurgià i del compliment postural del pacient, la RP constitueix una estratègia eficaç, segura i cost-efectiva que amplia les opcions terapèutiques en el maneig urgent del DRR.

Paraules clau: Despreniment de retina. Retinopèxia pneumàtica. Cirurgia vitreoretiniana.

Abstract

Pneumatic retinopexy (PR) is a minimally invasive, outpatient technique that can be used both as a definitive treatment for rhegmatogenous retinal detachment (RRD) and as a bridging procedure prior to pars plana vitrectomy (PPV). Although its success depends on appropriate case selection, surgeon experience, and patient compliance, PR represents an effective, safe, and cost-efficient strategy that broadens therapeutic options in the urgent management of RRD.

Keywords: Retinal detachment. Pneumatic retinopexy. Vitreoretinal surgery.

Introducción

El desprendimiento de retina regmatógeno (DRR) constituye una urgencia oftalmológica que requiere una intervención quirúrgica precoz para preservar la función visual. En casos de DRR con mácula aplicada (mácula *on*), existe una ventana terapéutica crítica limitada para prevenir la progresión al desprendimiento macular, particularmente en configuraciones bullosas en las que el riesgo de progresión puede alcanzar el 90,9%¹.

La evidencia actual demuestra que la cirugía dentro de las primeras 24 horas en casos DRR mácula *on* ofrece mejores resultados visuales finales comparado con intervenciones realizadas más allá de ese periodo². Sin embargo, las limitaciones logísticas, disponibilidad de quirófano, recursos humanos y determinadas circunstancias asistenciales (fines de semana, festivos...) dificultan con frecuencia la realización de vitrectomía pars plana (VPP) dentro de esta ventana terapéutica ideal. Cuando la mácula se desprende en el periodo de espera hasta la VPP, el pronóstico visual empeora significativamente, especialmente si la duración del desprendimiento macular supera los 2-3 días³⁻⁵.

En este contexto, la retinopexia neumática (RN) representa una estrategia terapéutica dual, como tratamiento definitivo (asociada a fotocoagulación láser o criocoagulación de las roturas retinianas) o como procedimiento puente previo a la cirugía vitreoretiniana definitiva.

Retinopexia neumática como tratamiento definitivo

La retinopexia neumática constituye una técnica quirúrgica mínimamente invasiva para el tratamiento del DRR en casos seleccionados. Desde su introducción por Hilton GF y Grizzard WS en 1986⁶, ha sido ampliamente estudiada como alternativa a procedimientos más invasivos como la VPP o la cirugía escleral convencional. Su fundamento consiste en la inyección intravítrea de gas puro expansible, combinada con crioterapia o fotocoagulación láser, con el objetivo de sellar la rotura retiniana y permitir la reaplicación de la retina desprendida.

Diversos ensayos clínicos y estudios comparativos han evaluado la eficacia y seguridad de esta técnica. El PIVOT Trial, un ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y controlado, comparó la eficacia

de la RN frente a la VPP en DRR primarios no complicados. Los criterios de inclusión y exclusión del estudio se muestran en la Figura 1. Este ensayo demostró que la RN puede ofrecer mejores resultados funcionales en términos de agudeza visual (AV) final en comparación con la VPP primaria en casos seleccionados, a pesar de presentar una menor tasa de éxito anatómico primario (80% en la RN frente al 90% en la VPP)⁷.

Además, la RN se asoció a una menor incidencia de metamorfopsia vertical y a una menor tasa de catarata postoperatoria al año de seguimiento (16% en RN frente al 65% en VPP)^{7,8}.

El ensayo PIVOT concluye que, la RN podría considerarse como tratamiento de primera línea en pacientes seleccionados, por ser un procedimiento mínimamente invasivo, no requerir anestesia locorregional o general, y su menor coste económico respecto a la VPP. Asimismo, en caso de fracaso anatómico inicial y necesidad posterior de cirugía vitreoretiniana, el pronóstico visual final no parece verse comprometido⁹.

La probabilidad de reaplicación de la retina tras una RN fallida tampoco parece verse afectada, no habiéndose observado una mayor tasa de proliferación vitreoretiniana (PVR). Del mismo modo, no se ha observado un incremento significativo de membrana epirretiniana macular, obteniéndose resultados visuales finales comparables a los de los pacientes sometidos a VPP primaria¹⁰.

Otras revisiones sistemáticas y metaanálisis también han confirmado que, en pacientes adecuadamente seleccionados, la RN presenta tasas de éxito anatómico primario que oscilan entre el 60% y el 80%, con las ventajas añadidas de una menor invasividad, menor coste y recuperación visual más rápida¹¹.

La evidencia procedente de estudios de vida real respalda estos hallazgos y demuestra que los resultados dependen en gran medida de una adecuada selección de casos, particularmente en relación con la localización de las roturas retinianas, la extensión del desprendimiento y la capacidad del paciente para mantener una posición cefálica postoperatoria requerida¹². En este sentido, la experiencia del cirujano y el cumplimiento postural constituyen factores determinantes en el éxito del procedimiento.

A continuación, presentamos dos casos clínicos tratados en nuestro servicio mediante RN con evolución anatómica y funcional favorable.

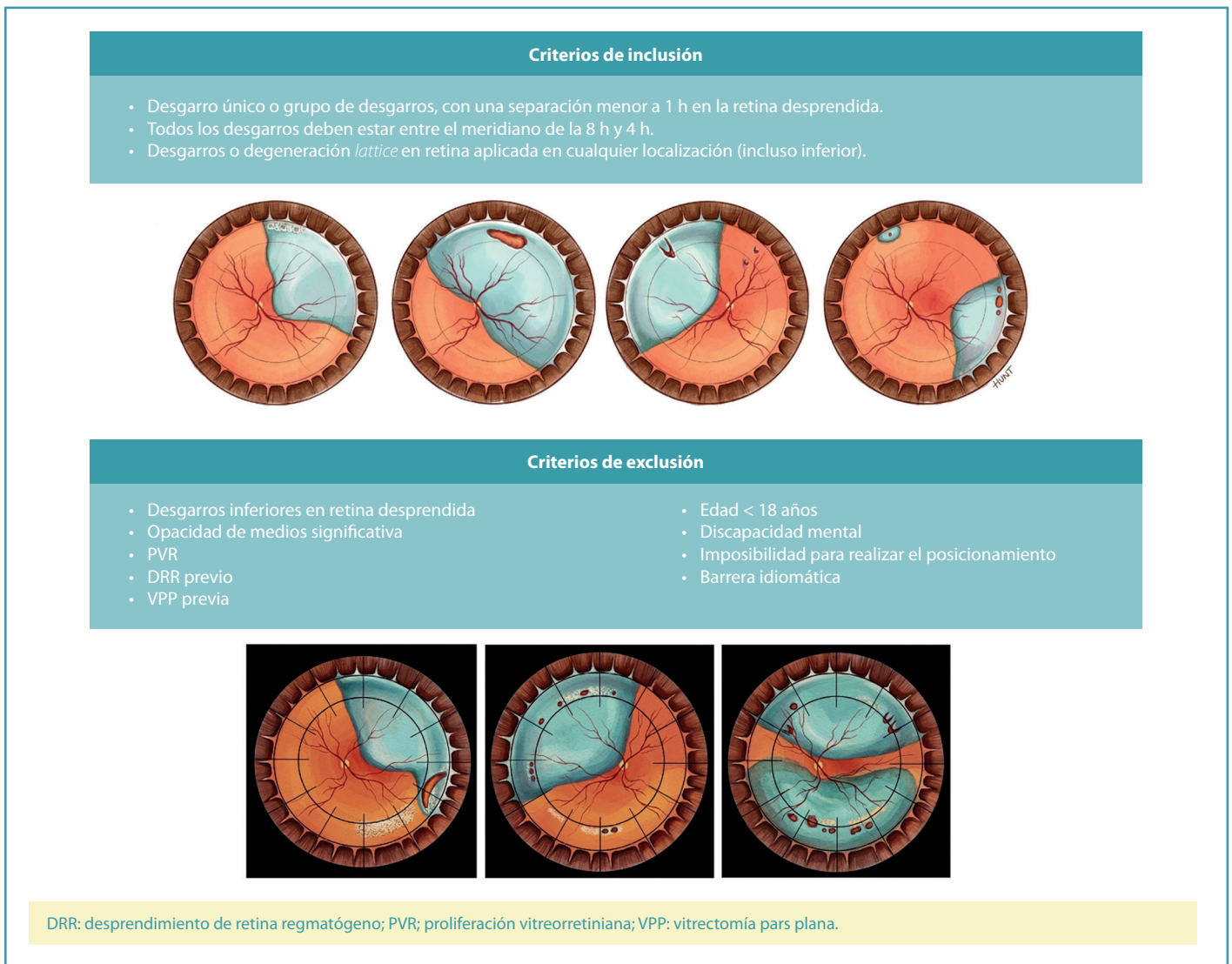


Figura 1. Criterios de inclusión y exclusión del ensayo PIVOT⁷.

Caso 1

Varón de 43 años, miope magno de -12 dioptrías, fáquico, que consultó por defecto campimétrico nasal inferior en su ojo izquierdo (OI) de 24 horas de evolución. A la exploración se objetivó un DRR de 12 a 3h con un único desgarro a las 2h, sin afectación macular y sin signos de PVR (Figura 2A).

Ante la ausencia de disponibilidad inmediata de quirófano, se decidió abordar el caso mediante RN asociada a fotocoagulación láser en consulta. Bajo condiciones de asepsia, se inyectaron 0,4 mL de hexafluoruro de azufre (SF₆) puro en cavidad vítrea (CV)

previa extracción de 0,3 mL de humor acuoso (HA) de cámara anterior (CA). Tras el procedimiento se comprobó una adecuada perfusión a nivel de la arteria central de la retina (ACR). Se indicó reposo domiciliario con posicionamiento lateral derecho y se pautó tratamiento antibiótico e hipotensor tópico. En el control a las 24h, se objetivó una presión intraocular (PIO) de 16 mmHg y reaplicación completa de la retina, por lo que se realizó fotocoagulación láser alrededor del desgarro (Figura 2B).

La evolución postratamiento fue satisfactoria, obteniéndose un éxito anatómico y funcional, con AV de 1,0 al mes del tratamiento (Figura 2C).

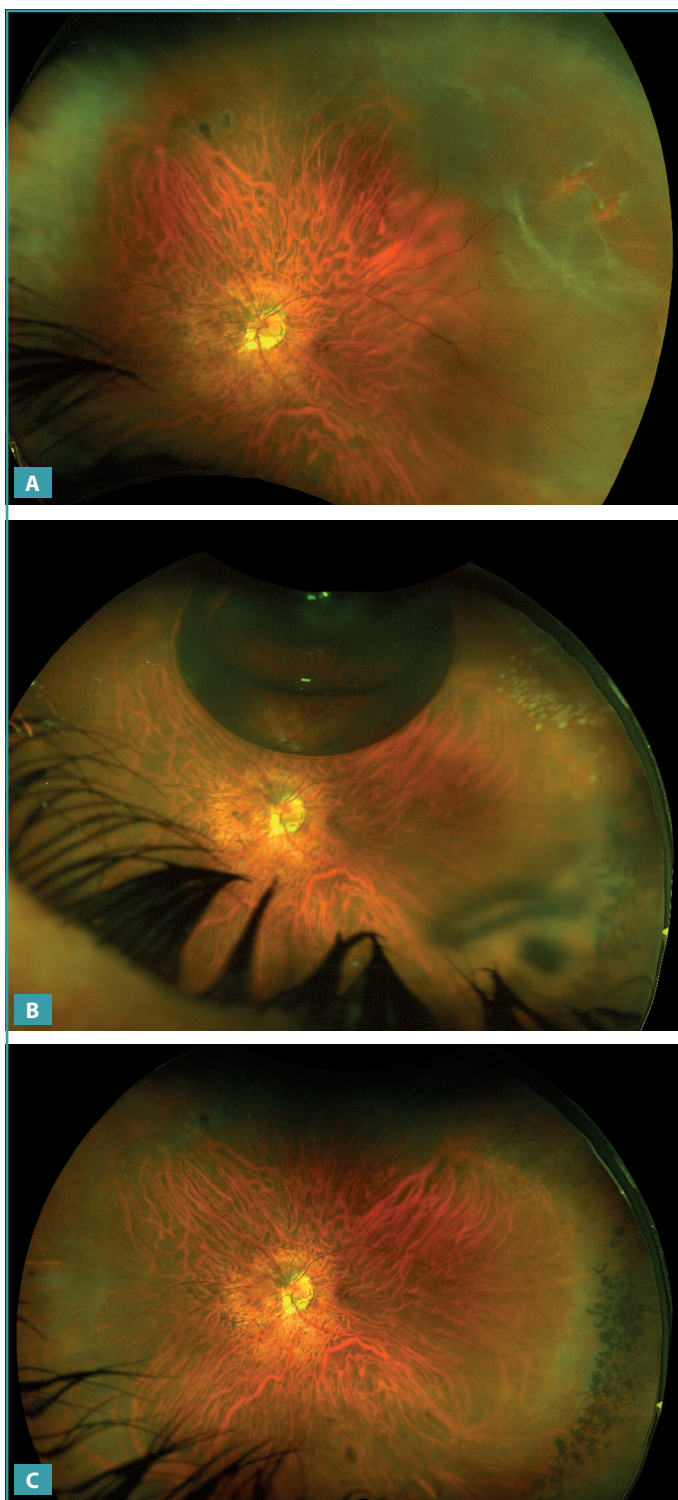


Figura 2. (A) DRR con desgarro único a las 2h, mácula aplicada; (B) Burbuja de gas superior; retina aplicada e impactos de láser edematosos alrededor del desgarro; (C) Aspecto del fondo de ojo a los 2 meses. Reabsorción total del gas, la retina se encuentra aplicada y el láser pigmentado.

Caso 2

Mujer de 54 años que acudió a urgencias de nuestro servicio por miodesopsias y defecto campimétrico inferior en su ojo derecho (OD) de 2 días de evolución. Su AV era de 1,0. La exploración reveló un DRR de 11 a 2h con un desgarro único localizado a las 12:30h y mácula aplicada (Figura 3A).

Se decidió abordar el caso con RN asociada a fotocoagulación láser. Tras desinfección cutánea y conjuntival se extrajeron 0,25 mL de HA de CA y se inyectaron 0,4 mL de SF₆ puro en CV. Se pautó tratamiento antibiótico e hipotensor tópico, y acetazolamida oral cada 8h.

En la revisión a las 24h, la PIO era de 14 mmHg. Se observaron múltiples burbujas de gas (*fish eggs*) ocupando aproximadamente el 30% de la CV. La retina se encontraba aplicada y la mácula permanecía preservada (Figura 3B).

Dado que la fragmentación de la burbuja de gas dificultaba la visualización para realizar la fotocoagulación láser se postpuso el procedimiento hasta las 48h. En ese momento, se consiguió una correcta visualización del desgarro y se completó la fotocoagulación láser con éxito.

A los cuatro días, la retina permanecía aplicada y el láser se mostraba edematoso (Figura 3C). A la semana, los impactos comenzaron a pigmentarse (Figura 3D). A los dos meses, la agudeza visual final del OD era de 1,0.

Ambos casos representan ejemplos de éxito anatómico y funcional mediante RN confirmando que se trata de un procedimiento ambulatorio, relativamente sencillo y bien tolerado por el paciente, que evita la necesidad inmediata de quirófano y reduce tanto la morbilidad como el coste sanitario asociado.

No obstante, nuestra experiencia también incluye casos de fracaso anatómico que requirieron múltiples controles y, finalmente, VPP. En algunos pacientes resultó difícil identificar y tratar adecuadamente todos los desgarros retinianos tras la reaplicación de la retina bajo gas, incluso disponiendo de documentación preoperatoria mediante retinografía de campo amplio.

La retina reaplicada bajo la burbuja de gas presenta alteraciones ópticas que dificultan significativamente la identificación de roturas pequeñas y degeneraciones periféricas. Además, en determinados casos, la interfase gas-líquido puede interferir con una correcta fotocoagulación del desgarro.

Por otro lado, para que la técnica sea exitosa, es fundamental realizar una minuciosa exploración mediante oftalmoscopia indirecta y maniobras de indentación en busca de todos los posibles desgarros. Pero la tendencia actual a explorar a los pacientes sin indentación escleral y con sistemas de visualización de campo amplio puede suponer que pasen desapercibidos algunos desgarros conduciendo entonces, de forma inevitable, a un fracaso de la técnica.

Estas observaciones coinciden con lo descrito en la literatura, donde las roturas nuevas o no detectadas representan la principal causa de fracaso de la RN, con tasas reportadas entre el 7 y el 24% de los casos^{13,14}.

Muy crítica con la RN es la revisión de Chronopoulos *A et al.* donde se cuestiona la supuesta "gran simplicidad y baja morbilidad" de la

RN frente a la VPP¹⁵. Los autores describen dificultades similares a las mencionadas anteriormente relacionadas con la localización y tratamiento de los desgarros retinianos bajo gas, y señalan que, cuando se opta por crioterapia, se requiere una anestesia peribulbar, lo cual complica el procedimiento no pudiendo realizarlo en consulta.

Otros inconvenientes de la RN como tratamiento definitivo incluyen la necesidad de posicionamiento del paciente, que en algunos casos puede ser complicado y las miodesopsias residuales que pueden persistir en el postoperatorio, dado que no se ha eliminado el humor vítreo (HV).

Consideramos, por tanto, que la RN como tratamiento definitivo, podría tener un papel relevante como primera línea

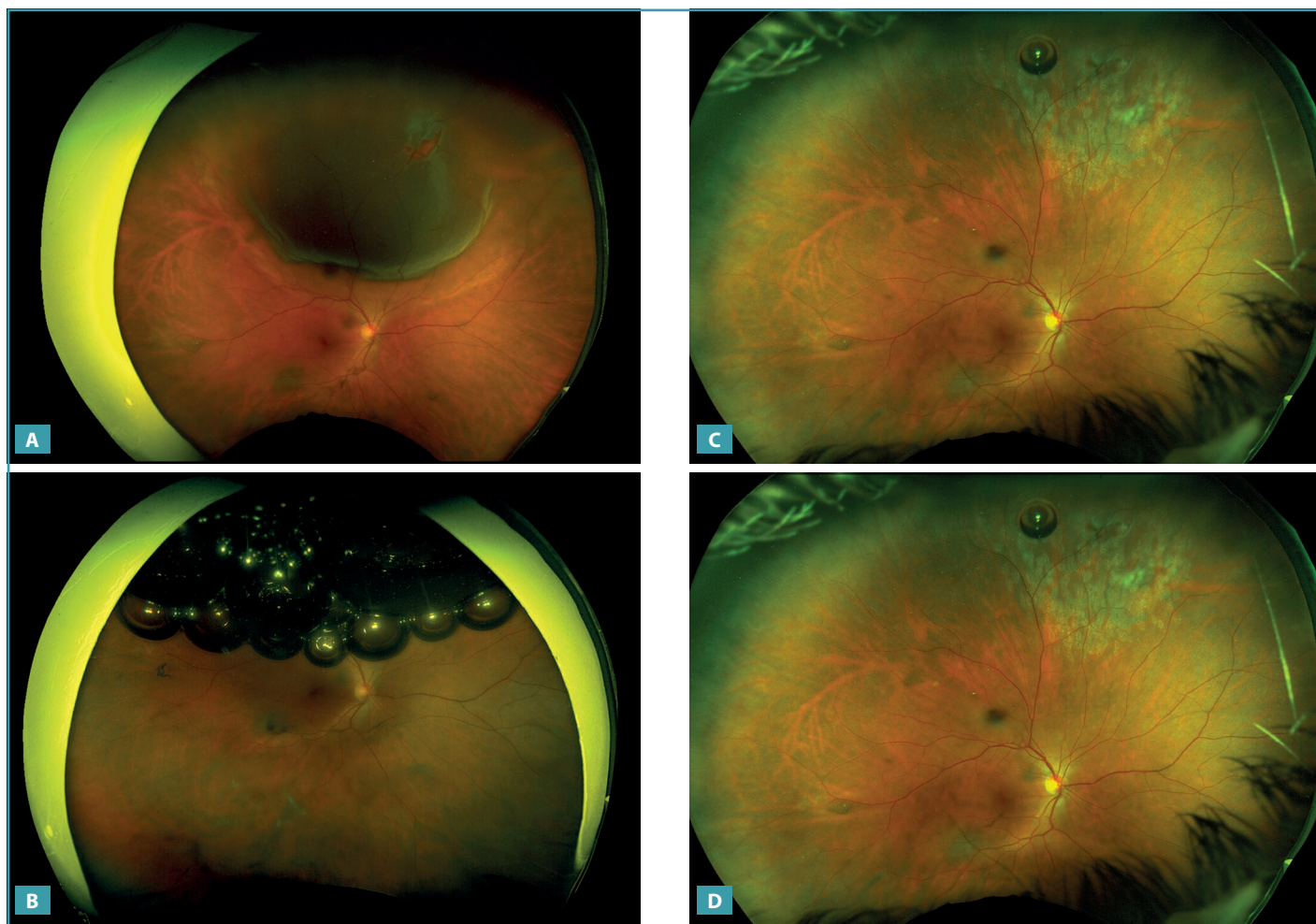


Figura 3. (A) Bolsa de DRR superior con desgarro a las 12:30. Mácula on. (B) Retina aplicada, múltiples burbujas de SF₆ en tercio superior de CV (*fish eggs*). (C) Retina aplicada. Presencia de gas en CV e impactos de láser edematosos. (D) Retina aplicada, reabsorción casi total del gas y desgarro primario bien rodeado de láser.

en casos cuidadosamente seleccionados, especialmente en pacientes fáquicos que cumplan criterios del ensayo PIVOT (Figura 1)⁷.

Retinopexia como procedimiento puente previo a la vitrectomía

La RN no solo puede utilizarse como tratamiento definitivo del DRR, sino también como estrategia “puente” hacia la VPP en situaciones clínicas concretas. Este enfoque ha ganado interés en los últimos años, especialmente en contextos donde se pretende estabilizar temporalmente la retina o mejorar las condiciones quirúrgicas antes de una cirugía definitiva.

Este procedimiento se fundamenta en la inyección intravítrea de gas puro con el objetivo de reaplicar parcial o totalmente la retina y mantener la mácula adherida mientras se programa la VPP. En nuestro centro, consideramos esta estrategia en pacientes con DRR mácula *on* o DRR mácula *off* recientes (<7 días de evolución), con desgarros únicos o agrupados y localizados por encima del meridiano horizontal, cuando no existe disponibilidad de quirófano de forma inmediata.

Aunque esta indicación no ha sido ampliamente protocolizada en la literatura como estrategia formal, se fundamenta en principios fisiopatológicos sólidos: la reaplicación rápida de la retina mediante gas puede prevenir el desprendimiento macular y el daño progresivo de los fotorreceptores, permitiendo posteriormente realizar la VPP en condiciones más favorables con mejores resultados visuales esperados.

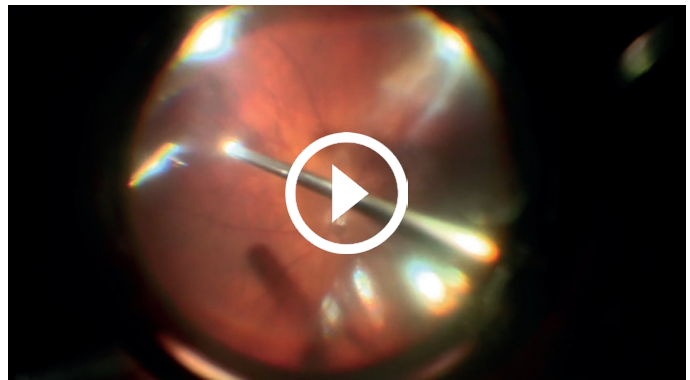
Presentamos un caso de DRR mácula *on* que fue tratado mediante RN como tratamiento puente a la VPP.

Caso 3

Varón de 56 años, que acudió a nuestro servicio de urgencias por presentar defecto campimétrico inferior en su OD de 4h de evolución. Su AV era de 1,0.

A la exploración presentaba un DRR bulloso superior, del meridiano de las 11 a las 2h con un desgarró en herradura a las 12h, no observándose afectación macular (Figura 4A y 4B).

Ante la imposibilidad de realizar una VPP inmediata, se decidió efectuar una RN previa a la VPP. Se extrajeron 0,4 mL de HA y se



Vídeo 1. Vitrectomía pars plana tras RN puente.

inyectaron 0,4 mL de SF₆ puro en CV. Tres días después, la retina se encontraba aplicada y se llevó a cabo una VPP + endoláser + SF₆ al 20% sin incidencias. La cirugía resultó sencilla, ya que la retina se encontraba aplicada en toda su extensión facilitando la eliminación del HV y evitando el uso de perfluorocarbono líquido (PFCL) (Vídeo 1).

En el control postoperatorio a la semana, la retina permanecía aplicada y aproximadamente el 50% de la CV estaba ocupada por gas (Figura 4C y 4D).

Protocolo de retinopexia neumática en el tratamiento del DRR

Teniendo a nuestro alcance la RN resulta fundamental disponer de un protocolo estandarizado, tanto para la RN como tratamiento definitivo como para la RN puente a la VPP que defina criterios de indicación, técnica quirúrgica y seguimiento postoperatorio, con el fin de optimizar los resultados anatómicos y funcionales y minimizar las complicaciones.

En el siguiente algoritmo se detalla la secuencia de pasos a seguir ante la llegada de un DR mácula *on* o un DR mácula *off* reciente y la posibilidad de realizar una RN aislada o asociada a una VPP secuencial (Figura 5).

El presente algoritmo enfatiza el uso de la RN principalmente como procedimiento puente para preservar la mácula adherida en casos urgentes donde la VPP no puede realizarse inmediatamente. Esto sería aplicable tanto para los DRR mácula *on* como para los DRR mácula *off* recientes de menos de 7 días de evolución.

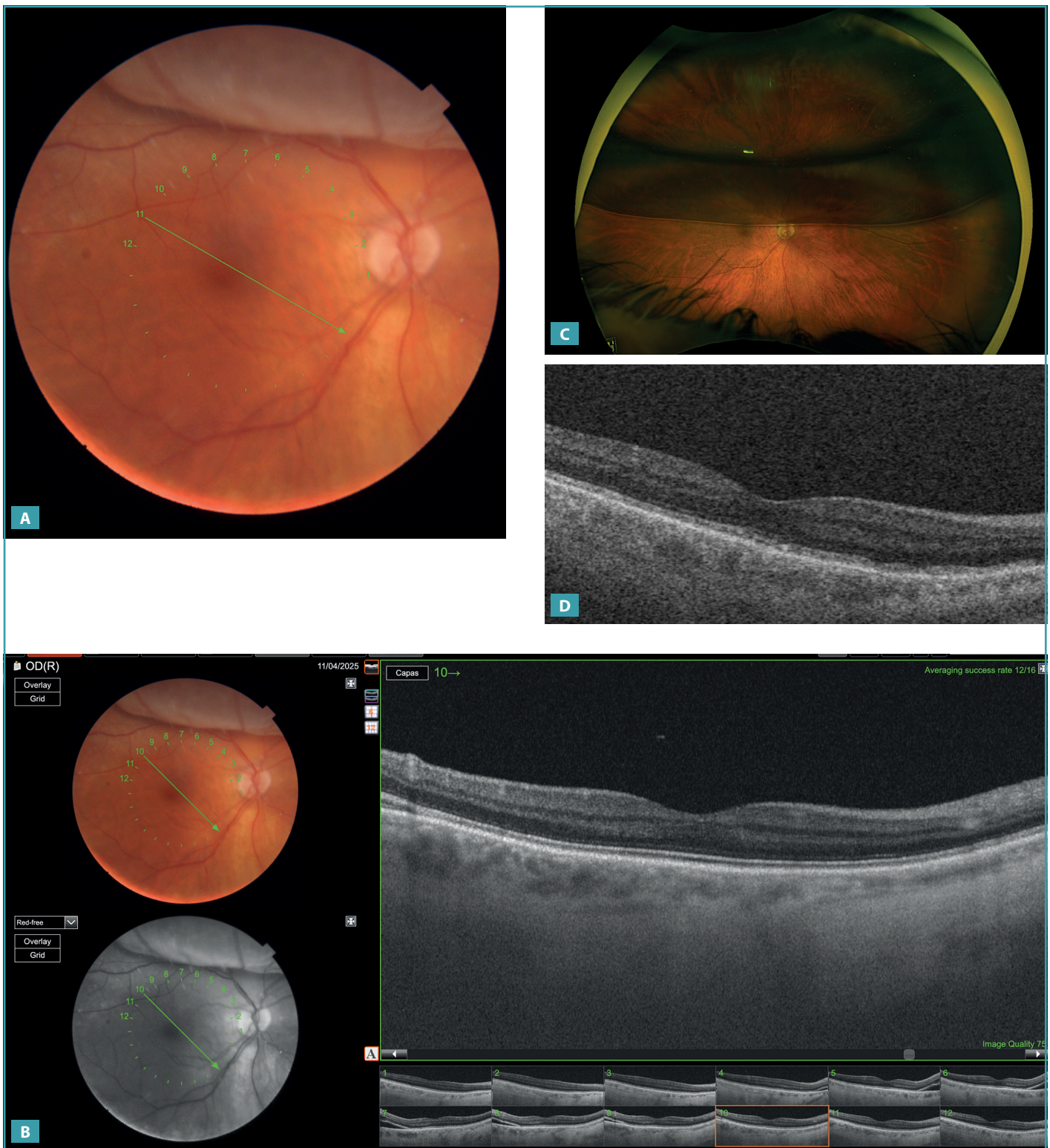
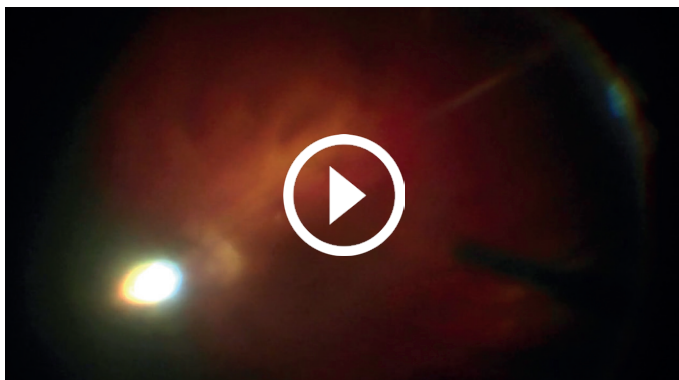


Figura 4. (A) DRR superior con mácula on. (B) Tomografía de coherencia óptica (OCT) que demuestra preservación de la mácula. (C) Control a los 7 días de la vitrectomía. Retina aplicada, 50% de gas en CV. (D) OCT estructural: mácula aplicada.

Esta estrategia permite:

- Evitar el desprendimiento macular durante el período de espera asegurando mejores resultados visuales finales
- Conseguir un éxito anatómico total o parcial del DRR, siendo el objetivo fundamental mantener la mácula aplicada en los DRR mácula *on* o reaplicarla en los DRR mácula *off* como puente a la VPP definitiva.
- Realizar en un segundo tiempo una VPP con retina aplicada, reduciendo sustancialmente el tiempo quirúrgico y la complejidad técnica del procedimiento, dado que la disminución del líquido subretiniano puede facilitar la vitrectomía periférica reduciendo la manipulación intraoperatoria y el uso de perfluorocarbono líquido. Hay que puntualizar que, en algunos casos, hemos observado una redistribución del DRR y que la identificación de los desgarros una vez reaplicada la retina no ha sido tan sencilla como se podría esperar. Ello queda reflejado en el Vídeo 2 donde se observa un cambio en la distribución del fluido subretiniano a una zona diferente a la inicial y donde la localización del desgarro primario es complicada al tratarse de un fondo hipopigmentado con zonas de atrofia del epitelio pigmentado de la retina (EPR).

No obstante, en casos especiales donde se consiga reaplicar la retina tras la inyección de gas y sea posible identificar y fotocoagular el desgarro principal, se puede considerar la realización de láser en consulta con la finalidad de curar definitivamente el DR sin necesidad de realizar una VPP.



Vídeo 2. Vitrectomía *pars plana* tras RN puente.

Indicaciones de la RN

En cuanto a las indicaciones para la realización de la RN tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Número de desgarros: desgarros únicos o múltiples, pero cercanos y localizados en el mismo meridiano horario.
- Localización de los desgarros: DRR con desgarros por encima del meridiano horizontal, entre las 9 y las 3h.
- Afectación macular: DRR mácula *on* o DRR mácula *off* reciente (<7 días) sin disponibilidad inmediata de quirófano.
- Estado de medios: opacidad de medios mínima, idealmente paciente fáquico.
- Posicionamiento: paciente capaz de realizar un buen cumplimiento postural durante una semana.

Contraindicaciones de la RN

Se consideran contraindicaciones para la realización de RN las siguientes situaciones:

- PVR
- Desprendimiento total crónico y/o complejo
- Imposibilidad de posicionamiento postural
- Múltiples roturas
- Desgarros inferiores

Realización del procedimiento de la RN

La inyección del gas intraocular se puede llevar a cabo en la sala limpia donde se realizan las inyecciones intravítreas. Todas las personas, incluido el paciente, deberán llevar correctamente colocada una mascarilla quirúrgica.

Disponemos de un microscopio que puede facilitar la extracción de HA de la cámara anterior (CA), especialmente en pacientes fáquicos. No obstante, la RN también puede realizarse sin el uso de este equipo (Figura 6).

A continuación, se describen los pasos necesarios para llevar a cabo el procedimiento de la RN.

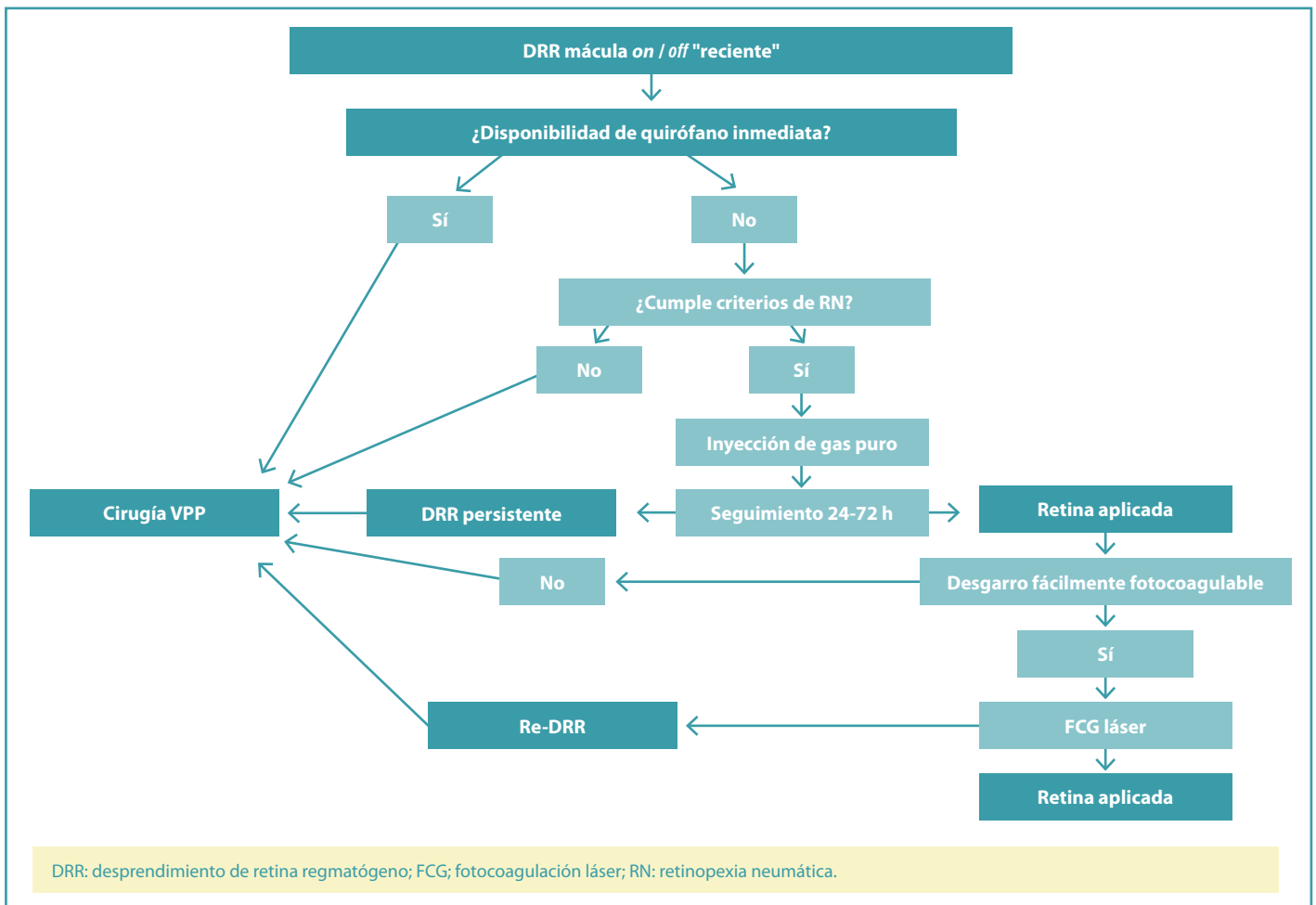


Figura 5. Algoritmo terapéutico de la retinopexia neumática.

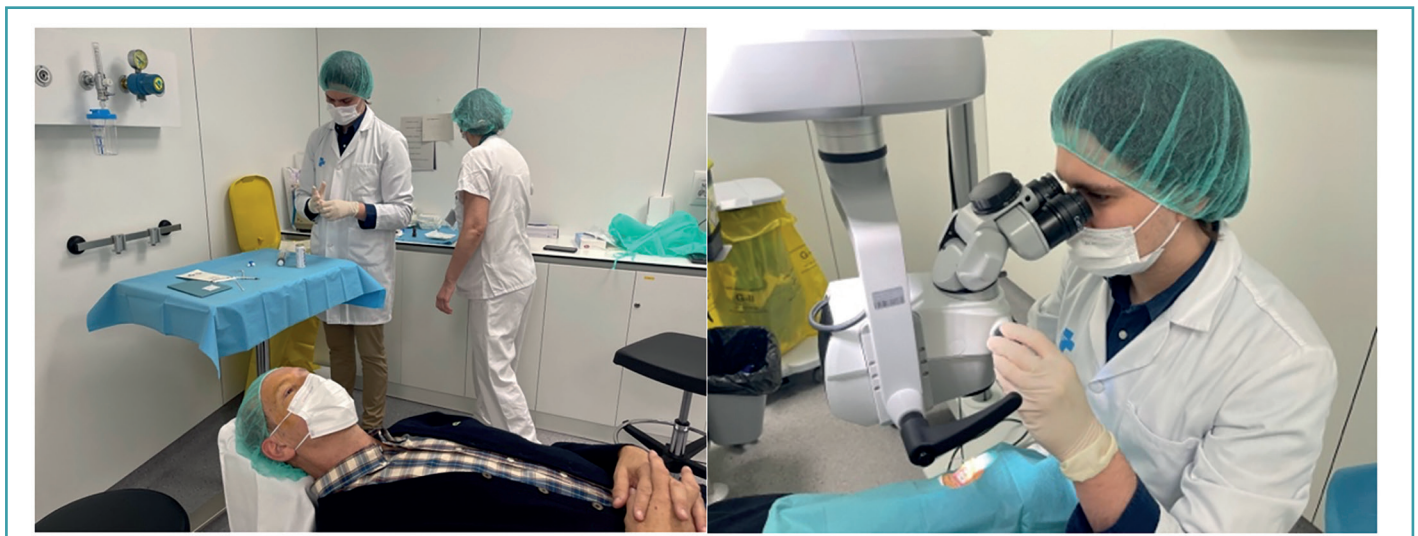


Figura 6. Sala limpia donde se realiza la RN. Microscopio quirúrgico.

Tabla 1. Duración y expansión del gas.

Gas	Volumen	Duración	Volumen máximo	Expansión
Aire	0,8 mL	4 días	Inmediato	No expansión
SF ₆	0,5mL	12 días	36 horas	Duplica
C ₃ F ₈	0,3 mL	38 días	3 días	Cuadruplica

C₃F₈, perfluoropropano; SF₆, hexafluoruro de azufre.

Preparación del paciente

Colocación de una mascarilla quirúrgica y comprobación de que el consentimiento informado se encuentra firmado correctamente. Es importante explicar al paciente el objetivo del tratamiento para que entienda si se trata de un procedimiento único, o el paso previo hacia una VPP.

Elección y características del gas

En la Tabla 1 se muestran las características físicas del SF₆ y C₃F₈ determinando el momento óptimo para medir la PIO.

Técnica

Antes de iniciar el procedimiento es aconsejable comprobar que disponemos de todo el material necesario para realizar la inyección y cargar la jeringa con el gas puro (Figuras 7 y 8).

En algunas ocasiones, al abrir la llave de 3 pasos para cargar el gas en la jeringa de 1 mL, no se observa la entrada espontánea de éste como cuando se realiza en una jeringa de 60 mL. En estos casos, realizando una ligera succión del émbolo conseguiremos la entrada espontánea de gas en el interior de la jeringa (Vídeo 3).

Tras la preparación de la jeringa procederemos a realizar los siguientes pasos:

- Instilación de anestesia tópica (tetracaína hidrocloreto o lidocaína).
- Desinfección de la piel (Povidona yodada 10%) y fondo de saco conjuntival (povidona yodada 5%). En casos de alergia o intolerancia a la povidona se recomienda clorhexidina al 0,05%.
- Colocación de campo estéril.
- Colocación de blefaróstatos (Figura 9).

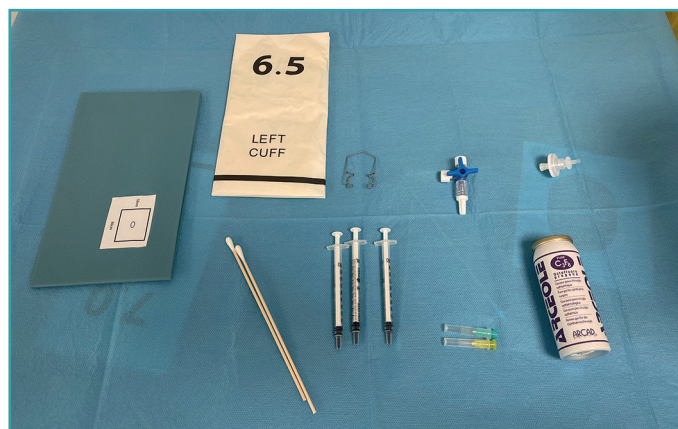


Figura 7. Material necesario.



Figura 8. Jeringa cargada y preparada para la inyección.



Vídeo 3. Cargado de la jeringa de 1 mL.

- Paracentesis de CA y extracción de HA (Figuras 10 y 11).
- En la Figura 12 se muestra la relación del volumen de gas a inyectar y el volumen de HA a extraer de CA.
- Inyección intravítrea de gas: la punción se realizará en el cuadrante opuesto a la bolsa del DRR con la cabeza inclinada 45° (Figura 13).
- Durante la inyección del gas es muy importante verticalizar la aguja y aplicar una presión suave y constante durante 0,5 a 1 segundo ya que esto nos ayuda a crear

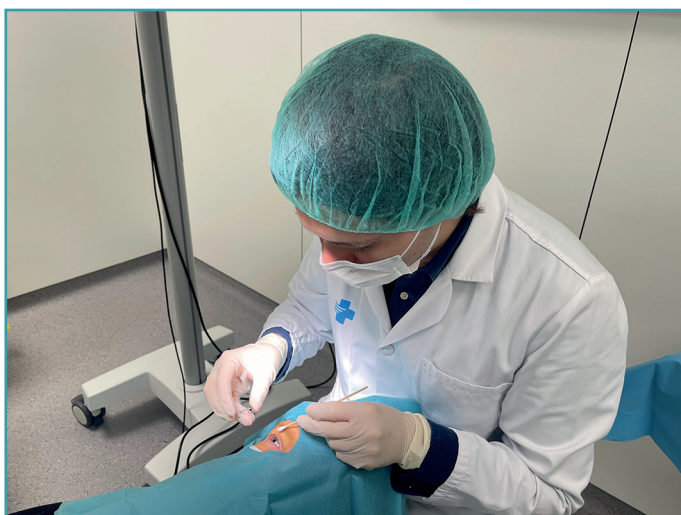


Figura 9. Colocación de blefarostato.

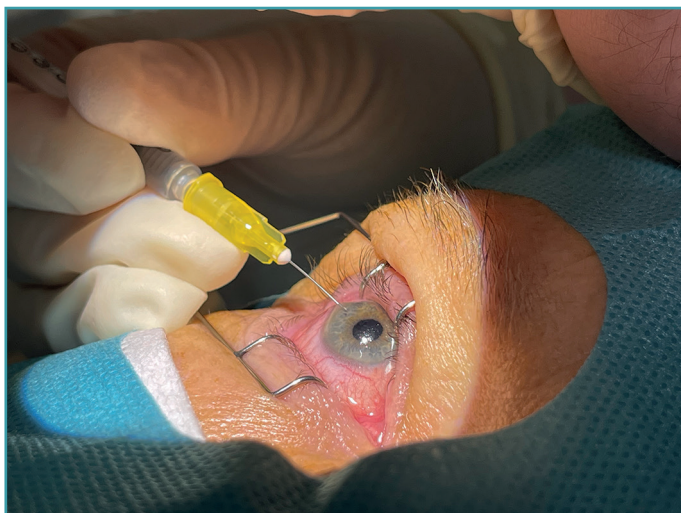


Figura 10. Extracción de HA de CA mediante una jeringa de 1 mL y una aguja de 30 G.



Figura 11. Obtención de 0,4 mL de HA de CA.

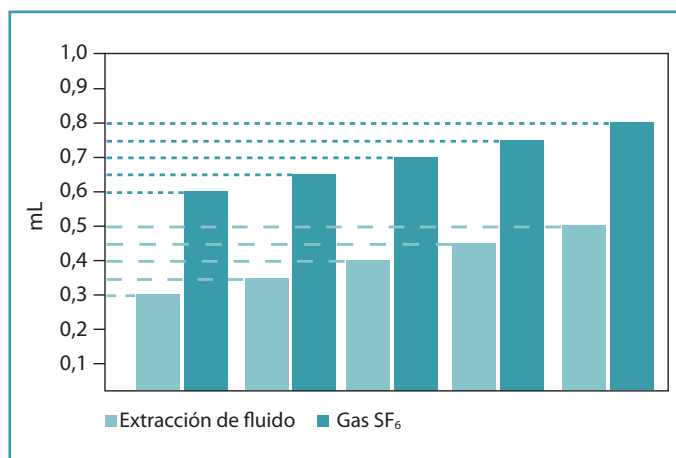


Figura 12. Relación volumen gas/Volumen de HA a extraer.

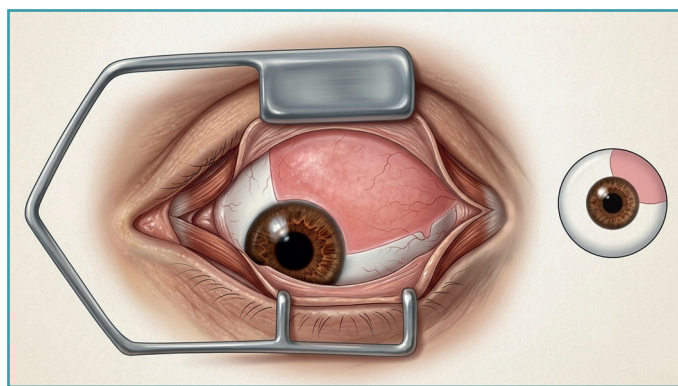


Figura 13. Realización de la inyección de gas en el cuadrante opuesto al DR. Imagen elaborada con IA.

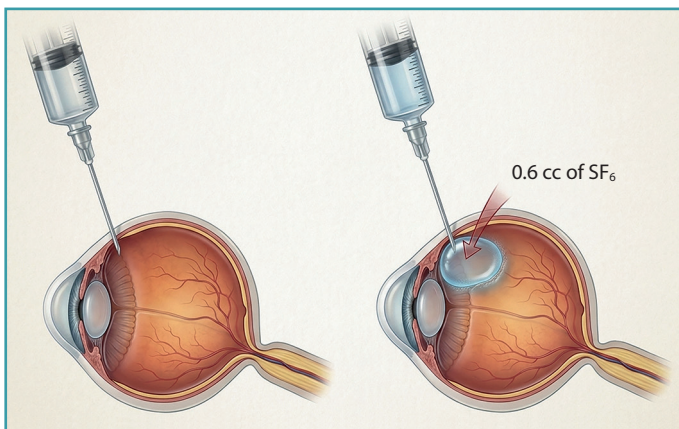


Figura 14. Inyección lenta y constante de gas para evitar el fraccionamiento de la burbuja inyectada. Imagen elaborada con IA.

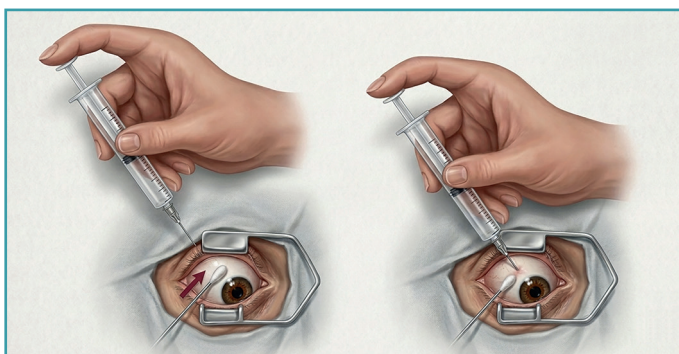


Figura 15. Retirada de la jeringa realizando una presión sobre el émbolo y aplicación de presión sobre el punto de inyección. Imagen elaborada con IA.

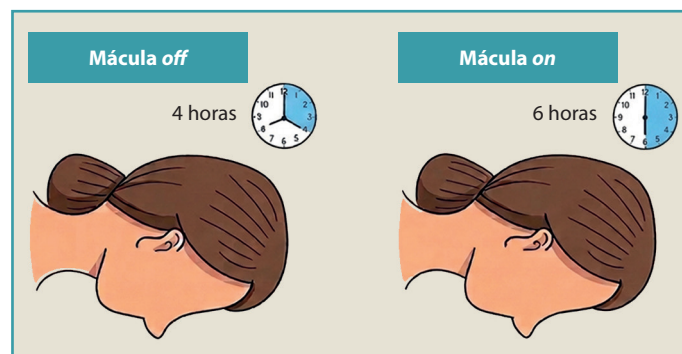


Figura 16. Posicionamiento del paciente en prono durante 4h en los DRR mácula on, y 6 h en los DRR mácula off. Imagen elaborada con IA.

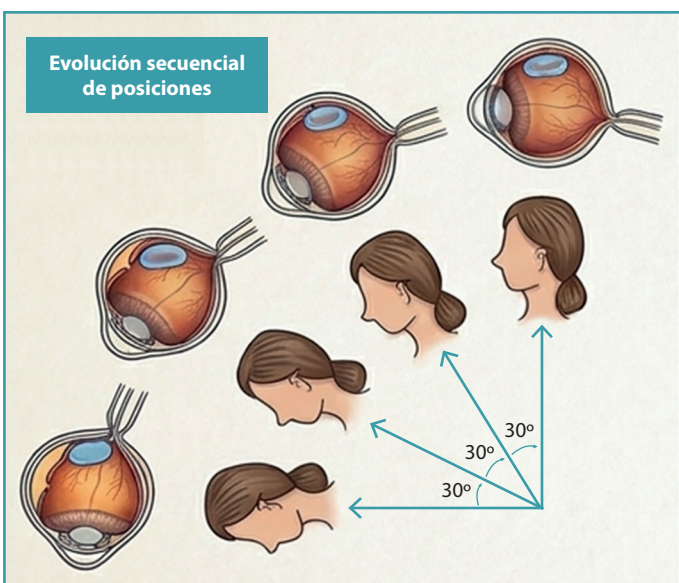
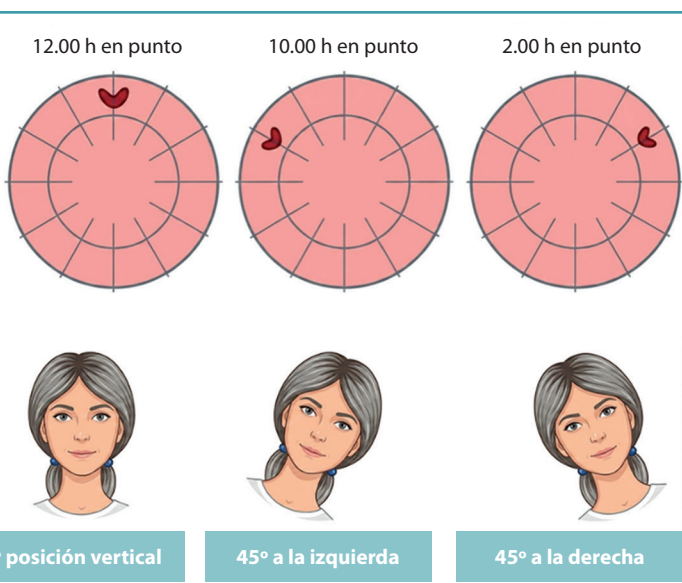


Figura 17. Técnica *steam roller*, para adoptar, de forma progresiva, la posición final deseada. Imagen elaborada con IA.



una burbuja única evitando la aparición de *fish eggs* (Figura 14).

- En el momento de retirar la jeringa se aconseja hacerlo con el émbolo presionado y aplicar inmediatamente presión sobre el punto de inyección (Figura 15).
- Comprobar la perfusión a nivel de la ACR: para comprobar si hay perfusión a nivel de la ACR hay que aplicar presión sobre el globo ocular y observar si existe latido a nivel de la arteria central. Si aparece un latido significa que hay perfusión mientras que si no se observa la arteria está ocluida. En este caso hay que volver a realizar una extracción de HA de CA hasta conseguir perfundir la ACR.

Posicionamiento

El posicionamiento hay que individualizarlo en función de la localización de la rotura. Nuestro objetivo fundamental es obtener un contacto entre el gas y el desgarro principal para conseguir así la reabsorción del fluido subretiniano (FSR). En el período postinyección inmediato el paciente realizará una posición prono durante 4h en los DRR mácula *on*, y 6h en los DRR mácula *off* (Figura 16).

Posteriormente, y mediante la técnica *steam roller*, instruiremos al paciente para que vaya adoptando, de forma progresiva, la posición final deseada (en función de la localización del DR) (Figura 17).

Seguimiento

Realizaremos dos controles tras la inyección del gas.

- Primer control (24-48 h): valoración de la PIO, la reaplicación macular y la extensión del DRR.
- Segundo control (3-5 días): valoración de la PIO, la reaplicación macular y la extensión del DRR.

Si la respuesta es adecuada, puede mantenerse la estrategia inicial y realizar la FCG láser en consulta o programar la VPP definitiva. El intervalo recomendado para la realización de la VPP se sitúa entre los 3 y 10 días tras la RN. Por el contrario, si la respuesta es insuficiente y se objetiva un fracaso de la técnica, se adelantará la VPP.

Conclusión

En nuestra experiencia, la realización de la RN, tanto como tratamiento definitivo como tratamiento puente, ha sido una técnica especialmente útil, sobre todo en aquellos casos de DRR mácula *on* en los que no se disponía de un quirófano de forma inmediata. La inyección de gas intraocular constituye un procedimiento relativamente sencillo y seguro, sin que hayamos observado complicaciones graves, ni picos hipertensivos secundarios a la inyección o expansión del gas.

Se trata, además, de un procedimiento ambulatorio que requiere únicamente anestesia tópica, no induce cambios refractivos significativos y presenta un bajo riesgo de infección. Asimismo, ofrece una rápida recuperación visual y un coste económico reducido. En los casos en los que posteriormente sea necesaria la realiza-

ción de una VPP, no se ha observado un peor pronóstico visual en comparación con aquellos pacientes tratados inicialmente mediante VPP como primera opción terapéutica.

No obstante, es importante tener en cuenta que la RN requiere una cierta curva de aprendizaje, así como una adecuada colaboración por parte del paciente, quien debe ser capaz de mantener el posicionamiento indicado.

Por todo ello, consideramos que la RN es una estrategia muy útil y pragmática, ya que permite ganar tiempo cuando se prevé un retraso quirúrgico, preservando la mácula en los casos de DRR mácula *on* o favoreciendo su reaplicación en el DRR mácula *off*, minimizando así el daño de los fotorreceptores a nivel macular y mejorando el pronóstico visual final de estos pacientes.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Bibliografía

1. Callizo J, Pfeiffer S, Lahme E, van Oterendorp C, Khattab M, Bemme S, *et al.* Risk of Progression in Macula-on Rhegmatogenous Retinal Detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2017;255(8):1559-64. doi: 10.1007/s00417-017-3696-8.
2. Sothivannan A, Eshtiaghi A, Dhoot AS, Popovic MM, Garg SJ, Kertes PJ, *et al.* Impact of the Time to Surgery on Visual Outcomes for Rhegmatogenous Retinal Detachment Repair: A Meta-Analysis. *Am J Ophthalmol.* 2022;244:19-29. doi: 10.1016/j.ajo.2022.07.022.
3. Miyake M, Nakao SY, Morino K, Yasukura S, Mori Y, Ishihara K, *et al.* Effect of Duration of Macular Detachment on Visual Prognosis After Surgery for Macula-Off Retinal Detachment: Japan-Retinal Detachment Registry. *Ophthalmol Retina.* 2023;7(5):375-82. doi: 10.1016/j.oret.2023.01.014.
4. Yorston D, Donachie PHJ, Laidlaw DA, Steel DH, Sparrow JM, Aylward GW, *et al.* Factors Affecting Visual Recovery After Successful Repair of Macula-Off Retinal Detachments: Findings From a Large Prospective UK Cohort Study. *Eye (Lond).* 2021;35(5):1431-9. doi: 10.1038/s41433-020-1021-y.
5. van Bussel EM, van der Valk R, Bijlsma WR, La Heij EC. Impact of Duration of Macula-Off Retinal Detachment on Visual Outcome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Literature. *Retina.* 2014;34(10):1917-25. doi: 10.1097/IAE.0000000000000296.
6. Hilton GF, Grizzard WS. Pneumatic retinopexy. A two-step outpatient operation without conjunctival incision. *Ophthalmology.* 1986;93(5):626-41. doi: 10.1016/s0161-6420(86)33696-0.
7. Hillier RJ, Felfeli T, Berger AR, Wong DT, Altomare F, Dai D, *et al.* The Pneumatic Retinopexy Versus Vitrectomy for the Management of

- Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment Outcomes Randomized Trial (PIVOT). *Ophthalmology*. 2019;126(4):531-9. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.11.014.
8. Huang CY, Mikowski M, Wu L. Pneumatic retinopexy: an update. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2022;260(3):711-22. doi: 10.1007/s00417-021-05448.
 9. Vidne-Hay O, Abumanhal M, Elkader AA, Fogel M, Moisseiev J, Moisseiev E. Outcomes of rhegmatogenous retinal detachment repair after failed pneumatic retinopexy. *Retina*. May;40(5):805-10.
 10. Demircan A, Alkin Z, Cakir I, Kesim C, Erdogan G. Comparison of pars plana vitrectomy for retinal detachment after failed pneumatic retinopexy and primary pars plana vitrectomy. *J Fr Ophthalmol*. 2019;42(2):146-52. doi: 10.1016/j.jfo.2018.09.004.
 11. Chan CK, Lin SG, Nuthi AS, Salib DM. Pneumatic retinopexy for the repair of retinal detachments: a comprehensive review (1986-2007). *Surv Ophthalmol*. 2008;53(5):443-78. doi: 10.1016/j.survophthal.2008.06.008.
 12. Goldman DR, Shah CP, Heier JS. Expanded criteria for pneumatic retinopexy and potential cost savings. *Ophthalmology*. 2014;121(1):318-26. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.06.037.
 13. Erdogan E, Kayıkçı G, Aksoy FE, Uygur A, Artunay Ö. PNEUMATIC RETINOPEXY: Analysis of Risk Factors and Complications in 850 Cases. *Retina*. 2024;44(6):965-73. doi: 10.1097/IAE.0000000000004056.
 14. Grizzard WS, Hilton GF, Hammer ME, Taren D, Brinton DA. Pneumatic Retinopexy Failures. Cause, Prevention, Timing, and Management. *Ophthalmology*. 1995;102(6):929-46. doi: 10.1016/s0161-6420(95)30932-3.
 15. Chronopoulos A, Hattenbach LO, Schutz JS. Pneumatic retinopexy: A critical reappraisal. *Surv Ophthalmol*. 2021;66(4):585-93. doi: 10.1016/j.survophthal.2020.12.007.