

Resultados de la cromovitrectomía-membranectomía calibre 25 con triamcinolona por cirujanos de retina en formación

Mendoza-Adam Guillermo, Arevalo-Simental Diana, Cisneros-Gómez Sonia, Becerra-Cota Miriam, Roig-Melo Enrique A.

Autor para correspondencia

Roig-Melo Enrique A. Servicio de Retina Unidad Oftalmológica de Alta Especialidad "Pablo Jiménez Camarena" Hospital Civil de Guadalajara. Hospital 278.Col. el Retiro, Guadalajara, Jalisco, México.
Contacto al correo electrónico: enriqueroig@retina.com.mx

Palabras clave: acetónido de triamcinolona, corticoesteroide, cromovitrectomía, membrana epirretiniana, membranectomía.

Keywords: corticosteroids, chromovitrectomy, epiretinal membrane, membranectomy, triamcinolone.



Resultados de la cromovitrectomía-membranectomía calibre 25 con triamcinolona por cirujanos de retina en formación

Mendoza-Adam G¹, Arévalo-Simental D¹, Cisneros-Gómez S¹, Becerra-Cota M¹, Roig-Melo EA¹

Resumen

Introducción

La cromovitrectomía es el uso de tinciones como aditivo en la visualización de estructuras transparentes durante la vitrectomía. La triamcinolona tiene como ventajas ser barata, de fácil adquisición y no requiere ser removida completamente de los tejidos retinianos. Presentamos una serie de casos de membranas epirretinianas operadas por especialistas en retina en entrenamiento utilizando vitrectomía calibre 25 con triamcinolona como adyuvante.

Material y Métodos

Se reportan 10 casos de membranas epirretinianas primaria y secundaria operados con cromovitrectomía con triamcinolona+ pelamiento, por especialistas de retina médica y quirúrgica en formación. Las variables medidas fueron agudeza visual, edad, sexo, tiempo de seguimiento, etiología, agudeza visual media corregida, presión intraocular pre y post quirúrgica, necesidad de uso de medicamentos hipotensores oculares, grosor foveal central, pre y postquirúrgico al mes del seguimiento, recurrencia de membrana epirretiniana y cualquier otra complicación.

Resultados

La edad promedio a la presentación fue de 63.6 años (50–71). El tiempo de seguimiento promedio fue de 9 meses (3-12). Tanto los pacientes con membrana epirretiniana primaria como secundaria a retinopatía diabética tuvieron un incremento de la agudeza visual media corregida estadísticamente significativo ($p=0.05$) y ($p=0.01$) respectivamente. La disminución del grosor foveal central fue estadísticamente significativo para el grupo de pacientes con membrana epirretiniana primaria y no lo fue para aquellos con etiología secundaria. ($p=0.03$) y ($p=0.6$) respectivamente. No se presentaron complicaciones trans o postoperatorias.

Conclusiones

La cromovitrectomía-membranectomía 25Ga asistida con triamcinolona es una técnica segura y efectiva incluso cuando se realiza por cirujanos de retina con poca experiencia. El incremento en la agudeza visual se alcanza en casos de membranas epirretinianas primarias y secundarias. El grosor foveal central se puede ver afectado por la existencia previa de retinopatía diabética.

Palabras clave: *Acetonido de triamcinolona, corticoesteroides, cromovitrectomía, membrana epirretiniana, membranectomía.*

1. Servicio de Retina. Unidad Oftalmológica de Alta Especialidad "Pablo Jiménez Camarena" Hospital Civil de Guadalajara.

Autor para correspondencia:
Enrique A Roig-Melo Servicio de Retina
Unidad. Oftalmológica de Alta
Especialidad "Pablo Jiménez Camarena"
Hospital Civil de Guadalajara. Hospital
278.Col. el Retiro, Guadalajara, Jalisco,
México. Contacto al correo electrónico:
enriqueroig@retina.com.mx

Results of the 25-gauge chromovitrectomy-membranectomy with triamcinolone by retina surgeons in training

Abstract

Introduction.

The chromovitrectomy is the use of tincture as additive for the visualization of transparent structures during a vitrectomy. Triamcinolone has advantages for being inexpensive, easy to acquire, and not requiring to be removed completely from the retinal tissues. We present a series of epiretinal membrane cases operated by retinal specialists in training using 25-gauge vitrectomy with triamcinolone as adjuvant

Material and Methods.

We report 10 cases of primary and secondary epiretinal membrane operated with chromovitrectomy with triamcinolone + epiretinal membrane peeling by medical and surgical retina specialists in training. The variables that were measured were visual acuity, age, gender, follow-up time, etiology, mean Best Corrected Visual Acuity and intraocular pressure pre and post-surgery, the need of use of ocular hypotensive medications, Central Foveal Thickness pre- and post-surgery a month after the treatment, epiretinal membrane recurrence, and any other complication.

Results.

The mean age of appearance was 63.6 years old (51-71). The mean duration of follow-up was 9 months (3-12). Both the patients with primary and secondary ERM to diabetic retinopathy had a statistically significant increase in their best corrected visual acuity ($p=0.05$) and ($p=0.01$) respectively. The decrease of central foveal thickness was statistically significant for the group of patients with primary epiretinal membrane and it was not so for those with secondary ($p=0.03$) and ($p=0.6$). There were no complications trans nor post-operative.

Discussion.

The 25-gauge Chromovitrectomy-Membranectomy assisted with Triamcinolone is a safe and effective technique even when performed by retina surgeons with little experience. The increase on the visual acuity is reached on the primary and secondary Epiretinal Membrane cases. The central foveal thickness may be affected by the previous existence of diabetic retinopathy.

Key Words: Corticosteroids, chromovitrectomy, epiretinal membrane, membranectomy, triamcinolone

Introducción

La cromovitrectomía se define como el uso de tinciones como aditivos en la visualización de estructuras transparentes durante la vitrectomía. Actualmente se considera que no existe una tinción ideal en términos de toxicidad retiniana, facilidad de preparación, facilidad de remoción de la retina, y accesibilidad. Las más ampliamente utilizadas son el verde de indocianina (ICG), el azul tripano (TB), el azul brillante (BB) y la triamcinolona (TA).¹

El ICG se utiliza para incrementar la visualización de la membrana limitante interna, adhiriéndose a la colágena tipo 4. Sin embargo, existe la preocupación sobre el potencial efecto tóxico que esta tinción tiene sobre el epitelio pigmentario de la retina, la retina neurosensorial y el nervio óptico debido a sus propiedades fotosensibles y a la hiposmolaridad de la solución preparada. Además, hay varios estudios que demuestran que los resultados visuales con ICG son inferiores a los que se obtienen con otras tinciones. A pesar de esto actualmente el ICG sigue siendo utilizado ampliamente en algunos lugares del mundo debido a su gran afinidad por los tejidos retinianos y a la facilidad con la que es removido de los mismos y de la cavidad vítrea.¹⁻⁴

El TB se une a elementos celulares y tiene un perfil de

seguridad mejor que el del ICG, además su afinidad es mejor que la del ICG por los tejidos retinianos. Sin embargo, tiene la desventaja de que requiere utilizarse bajo aire durante la vitrectomía. Existen reportes de toxicidad retiniana por TB en animales.⁵⁻¹⁰

El BB tiene mayor afinidad por la membrana limitante interna (MLI) y por membranas epirretinianas (MER). Su preparación es sencilla y su capacidad de remoción de la retina y cavidad vítrea es óptima. No requiere aspiración activa. Sus desventajas son su elevado costo y su poca disponibilidad en algunos países.¹¹⁻¹⁵

El acetónido de triamcinolona (TA) es un corticoesteroide bien conocido por sus propiedades anti-inflamatorias, anti-permeables y anti-fibróticas. Debido a ello es ampliamente utilizada en oftalmología por administración tópica o intravítrea.^{16,17}

La TA es una suspensión con microcristales blancos que se adhieren al vítreo y a membranas transparentes y, gracias ello, es útil como aditivo en la visualización. Por ejemplo, durante una membranectomía, después de la remoción del vítreo y la hialoides, la ausencia de TA confirma la remoción del tejido sobre el cual se ha depositado, debido a que la retina recién expuesta no ha estado en contacto con la triamcinolona (p.ej.

membrana limitante interna o membrana epirretiniana).¹⁷⁻¹⁹

En el año 2000, Peyman propuso el uso de TA para visualizar el vítreo y la hialoides posterior. Además, se ha utilizado para la visualización de MER y MLI.^{20,21}

Algunos estudios han demostrado que después de un desprendimiento de vítreo posterior manual, una delgada capa de células y matriz colagenosa queda adherida a la superficie retiniana y se cree que este material es el responsable de la integración de las partículas de TA, incrementando así la visualización de estructuras transparentes (p.ej. MLI y MER) en la superficie de la retina.^{18,19,22}

Como ventajas adicionales, la TA es relativamente barata, de fácil adquisición y no requiere ser removida completamente de los tejidos retinianos (aunque la remoción completa de dichos cristales puede realizarse por irrigación y aspiración si así se desea). Hay estudios en los que se ha reportado que una semana después de la cirugía estos cristales ya se encuentran ausentes. Además, la persistencia de la TA en la cavidad vítrea y en los tejidos retinianos, debido a sus propiedades anti-inflamatorias, y anti-fibróticas mejora el postoperatorio inmediato y disminuye la recurrencia de crecimiento fibroso sobre la retiniana (p.ej. MER recurrente). Se ha sugerido que el uso de TA durante la vitrectomía por otras causas disminuye además la incidencia de vitreorretinopatía proliferativa y de membrana epirretiniana postquirúrgica.²³⁻²⁵

El líquido perfluorocarbono se utiliza ampliamente durante la vitrectomía. Este líquido ha demostrado ser retinotóxico a largo plazo si se deja en contacto con la retina. Debido a su transparencia, es común encontrar micelas pequeñas del mismo en la cavidad vítrea después del procedimiento. Se ha demostrado in-vivo e in-vitro que el perfluorocarbono absorbe a la TA incrementando así esta última su visualización haciendo su remoción más sencilla.²⁶

Los eventos adversos más temidos del uso de TA son: la persistencia de los cristales y su efecto tóxico en la retina. Actualmente hay evidencia de la inocuidad de estos cristales aún cuando se encuentran localizados sobre la fovea.²⁷⁻²⁹ En cuanto al incremento de la presión intraocular y la ocurrencia de catarata se ha determinado en diversos estudios que la presentación de estas complicaciones es una preocupación menor después de una vitrectomía.²⁰⁻³⁴

El uso de vitrectomía con calibre delgado (25Ga), incrementa la seguridad de la cirugía y mejora los resultados, minimizando la manipulación, eliminando la necesidad de suturas en las esclerotomías, sin fuga y sin incremento en el índice de endoftalmitis (ya que las esclerotomías quedan cubiertas por conjuntiva sana).

El presente estudio es una serie de casos de membranas epirretinianas primarias y secundarias operadas por especialistas de retina en entrenamiento utilizando instrumental para vitrectomía calibre 25Ga y con TA como adyuvante para la visualización de tejidos transparente. En todos los casos un retinólogo experto en vitrectomía supervisó estrechamente al médico en entrenamiento. Con los presentes resultados pretendemos demostrar los resultados clínicos y la seguridad del procedimiento, incluso cuando es realizado por cirujanos en formación.

Material y Métodos

Se reportan 10 casos de membrana epirretiniana primaria y secundaria operados con cromovitrectomía con TA intravítrea + peeling de membrana epirretiniana, con o sin facoemulsificación. Se realizó durante el año 2014, por especialistas de retina en entrenamiento de retina médica y quirúrgica. Se excluyeron todos aquellos pacientes en quienes no se documentaron adecuadamente las variables estudiadas o quienes tuvieron un tiempo de seguimiento menor a tres meses. Las variables medidas fueron agudeza visual, edad, sexo, tiempo de seguimiento, la etiología de la MER, agudeza visual, grosor fovea central y PIO pre y post quirúrgica al final del estudio, necesidad de uso de medicamentos hipotensores oculares, recurrencia de MER y cualquier otra complicación.

La agudeza visual en todos los casos se tomó con cartillas de ETDRS a 4 metros, registrando la agudeza visual media corregida (AVMC) con el aproximado en Snellen, el cual fue convertido a logMAR para el análisis estadístico. La presión intraocular se midió con tonómetro de aplanación de Goldmann. El examen oftalmológico se llevó a cabo por: lámpara de hendidura, oftalmoscopia indirecta con lente de 90 D y oftalmoscopia indirecta con lente de 28 D.

La facoemulsificación y la vitrectomía se realizaron con el equipo Stellaris. PC® Vitrectomy system, Bausch + Lomb, (St. Louis, MO, USA), con instrumental para vitrectomía calibre 25Ga. El aparato utilizado para realizar la tomografía por coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) fue un Cirrus® Carl Zeiss 3000. Para incrementar la visualización de tejidos transparentes durante la vitrectomía utilizamos el marcaje con triamcinolona libre de conservadores (ATLC®, Laboratorios Grin, CDMX, México). Todos los casos fueron operados por médicos en el segundo año de entrenamiento en retina, supervisados directamente por un médico adscrito especialista.

Para recolectar la base de datos y estadística descriptiva utilizamos el software Microsoft® Excel 2013. Para el análisis estadístico comparativo realizamos T de student pareada utilizando la herramienta electrónica en línea Graph Pad software considerando como significativo un valor de p menor o igual a 0.05.

Resultados

Se analizaron las cirugías de 10 pacientes (6 mujeres y 4 hombres) con diagnóstico de MER. Todos los pacientes fueron sometidos a membranectomía coadyuvada con triamcinolona utilizando instrumentos para vitrectomía calibre 25Ga. La edad promedio a la presentación fue de 63.6 años (50 – 71). El tiempo de seguimiento promedio fue de 9 meses (3 - 12). De las membranas epirretinianas cuatro fueron primarias (o idiopáticas), cuatro asociadas a retinopatía diabética, una asociada a cirugía para desprendimiento de retina (cerclaje escleral + taponamiento con gas C3F8), y una asociada a traumatismo ocular cerrado. De los pacientes con retinopatía diabética 3 habían sido sometidos a fotocoagulación panretiniana, y uno se presentó con edema macular diabético asociado a la membrana epirretiniana (cuadro 1).

Para el análisis estadístico decidimos analizar por separado

Tabla 1. Variables estudiadas

No.	Sexo	Edad (Años)	Etiología	Seguimiento (meses)	AV-i	AV-f	GFC-i	GFC-f	HTO	PIO-i	PIO-f	Glucemia Precirugía	Recurrencia
1	F	78	Primaria	12	0.47	0.39	455	382	no	12	12	80	No
2	F	64	Primaria	7	0.6	0.39	375	331	no	15	15	103	Si
3	M	71	Primaria	12	0.6	0.17	346	303	no	12	12	121	No
4	M	63	Primaria	10	0.6	0.09	450	416	no	14	14	85	No
5	F	50	DM+PRP	9	0.47	0.17	274	335	no	15	12	105	No
6	F	62	DM+PRP	3	0.79	0.69	382	302	no	12	12	156	No
7	F	65	DM+EMD	11	0.09	0	358	233	no	15	18	120	No
8	F	50	DM+HV	12	0.39	0.17	274	316	no	10	10	130	No
9	M	70	Trauma	11	0.6	0.17	346	250	no	10	10	113	No
10	M	63	Post cirugía	3	0.47	0.6	337	292	no	10	10	95	No

Tabla 1. Se muestran las variables de los 10 casos estudiados. F, femenino; M, masculino; AV-i, agudeza visual inicial; AV-f, agudeza visual final; GFC-i, grosor fovea central inicial; GFC-f, grosor fovea central final; HTO, hipertensión ocular; PIO-i, presión intraocular inicial; PIO-f, presión intraocular final, DM, Diabetes mellitus; PRP, fotocoagulación panretiniana; EMD, edema macular diabético.

en cuanto a agudeza visual y cambio de grosor por SD-OCT a los pacientes con MER primaria y a los pacientes con MER secundaria, ya que la existencia de retinopatía diabética constituye un factor que podría sesgar los resultados.

De los 10 casos presentados 9 tuvieron un incremento en la AVMC. Un caso tuvo una disminución de 2 líneas de agudeza visual después de la cirugía. Este caso corresponde a un paciente que se presentó con desprendimiento retiniano involucrando la fovea y que ya había sido sometido a cirugía para desprendimiento de retina 2 años previos (extracción de catarata por facoemulsificación, colocación de lente intraocular, vitrectomía y taponamiento con gas C3F8). Los pacientes con MER primaria tuvieron un incremento de la AVMC estadísticamente significativo ($p=0.05$), al igual que los pacientes con MER asociada a retinopatía diabética ($p=0.01$) (Gráficas 1a y 1b). Seis de los pacientes tuvieron un AVMC superior a 20/40, y el resto tuvo una AVMC final entre 20/100 y 20/40.

El grosor retiniano disminuyó en todos los casos, excepto en dos pacientes diabéticos, fue estadísticamente significativo para el grupo de pacientes con MER primaria, pero no lo fue para los pacientes con MER asociada a RD. (MER primaria $p=0.03$, MER secundaria $p=0.6$) (Gráficas 2a y b).

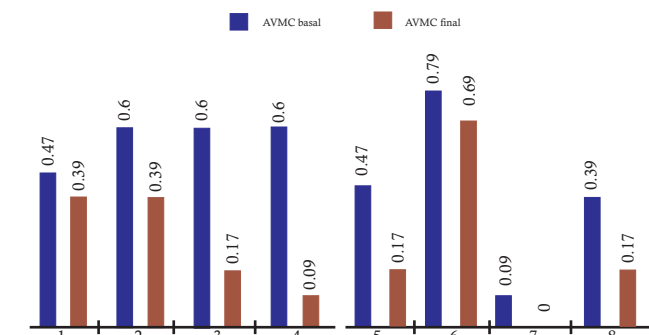
Uno de los pacientes (número 2) con MER primaria tuvo recurrencia de la MER descubierta por SD-OCT al mes de seguimiento. Sin embargo, esto no afectó su resultado visual. En todos los casos se eliminó la percepción de metamorfopsia. Ninguno de los pacientes sufrió de hipertensión ocular en el postquirúrgico o requirió de la

utilización de hipotensores oculares. No encontramos una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la mejoría de la AVMC en pacientes con glucemia mayor a 100 comparados con los pacientes con glucemias menor a 100 ($p=0.49$). A todos los pacientes, excepto el número 10 (quien ya había sido operado antes) se les realizó facoemulsificación de catarata, vitrectomía, implante de lente intraocular, limitorexis y membranectomía coadyuvada con TA.

Discusión

Presentamos los resultados clínicos de 10 pacientes quienes fueron sometidos a cromovitrectomía, membranectomía y limitorexis coadyuvada con ATLC. Debido a la alta incidencia de catarata post-vitrectomía (80%) en el servicio de retina del hospital, rutinariamente realizamos extracción de catarata en el mismo tiempo quirúrgico a todos los pacientes mayores de 50 años quienes serán vitrectomizados.³⁵

Observamos que en nuestra serie de casos tratados, la mejoría en agudeza visual fue estadísticamente significativa para los pacientes con MER primaria y secundaria. Un paciente, quien tuvo un trauma ocular y contusión retiniana no tuvo mejoría de la visión, sino que al contrario su agudeza visual final fue inferior a la basal. El 90% ($n=9$) de los pacientes tuvo un incremento visual, el 10% ($n=1$) tuvo una disminución visual. Aunque los pacientes fueron operados por médicos en formación de la subespecialidad en retina el 80% ($n=8$) de ellos presentó una AVMC de 20/50 o superior (logMAR 0.39). Nuestros resultados visuales son ligeramente superiores a los reportados en otras series, lo cual



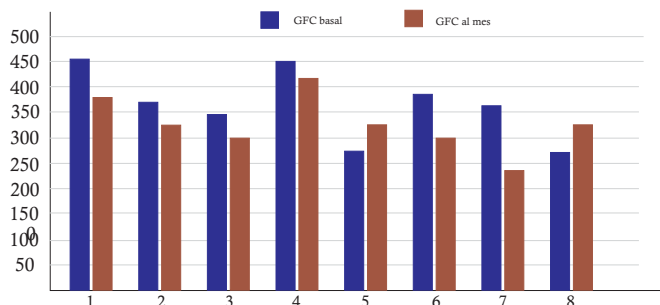
Gráfica 1. Del 1 al 4, cambio en la agudeza visual de pacientes con membrana epirretiniana primaria, basal (azul) y al final del seguimiento (café). Del 5 al 8, cambio en la agudeza visual de pacientes con membrana epirretiniana asociada a retinopatía diabética, basal (azul) y al final del seguimiento (café). El cambio fue estadísticamente significativo para ambos grupos.

probablemente se debió al uso de instrumentos para vitrectomía de calibre delgado, al buen control glucémico que tuvieron nuestros pacientes (en el caso de los pacientes con retinopatía diabética), y al uso de la TA para delimitar el área de la membranectomía y limitorrexis.³⁶⁻³⁸

Además, las propiedades angiostáticas, anti-inflamatorias y anti-fibróticas de la TA residual pudo haber influido en los buenos resultados visuales, puesto que nosotros no realizamos un lavado exhaustivo de la misma después de retirar las MER, solo aspiramos lo suficiente como para tener una visualización clara del área macular, y después de la membranectomía no aspiramos adicionalmente las partículas de TA residuales. Esto representa una gran ventaja si comparamos a la TA con otras tinciones (como el ICG o el TB), las cuales se piensa que requieren un lavado exhaustivo de las mismas por el riesgo de toxicidad retiniana. Así, la TA pudo haber influido en la disminución del riesgo de presentar edema macular postquirúrgico que inherentemente presenta el procedimiento de vitrectomía y facoemulsificación de catarata.^{30,39}

Ninguno de los pacientes desarrolló hipertensión ocular o requirió tratamientos hipotensores (tópicos o quirúrgicos), contrario a lo que se ha visto en otras series de casos, en las cuales han encontrado un incremento leve (aunque no estadísticamente significativo) de la PIO en pacientes en quienes se asistió la vitrectomía con TA o en quienes se inyectó posterior a la misma.^{30,38}

El grosor foveal disminuyó significativamente en el grupo



Gráfica 2. Del 1 al 4, cambios del grosor fovea central en pacientes con membrana epirretiniana primaria, basal (azul) y al mes del seguimiento (café). De 5 al 8, cambios del grosor fovea central en pacientes con membrana epirretiniana primaria y retinopatía diabética, basal (azul) y al mes del seguimiento (anaranjado). El cambio no fue estadísticamente significativo para ninguno de los dos grupos de pacientes.

de pacientes con MER primarias. No fue así para el grupo de pacientes con MER asociadas a retinopatía diabética probablemente debido a la existencia de edema macular diabético o de cambios maculares asociados a la fotocoagulación panretiniana.

Aunque se ha descrito que el marcaje-tinción con azul brillante asegura la resección completa de la MER y MLI, hemos encontrado en esta serie de casos que solo 1 de ellos presentó recurrencia de la MER, la cual se presentó como hiperreflectividad en la superficie interna de la retina, sin distorsionarla. Este paciente permaneció asintomático y con una mejoría en agudeza visual de 0.6 (20/80 Snellen) basal a 0.39 (20/40 Snellen) al final del seguimiento a los 7 meses.

Una limitante que presenta nuestro estudio es la pequeña cantidad de pacientes reportados. Otras limitantes son: el corto tiempo de seguimiento, la naturaleza retrospectiva del estudio y la intervención por diferentes cirujanos. Este estudio analiza en condiciones clínicas reales los resultados de la cromovitrectomía y membranectomía coadyuvada con TA en un programa de formación de especialistas de retina en entrenamiento en retina supervisados de cerca por un retinólogo experimentado.

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio donde se reportan los resultados de esta técnica quirúrgica con instrumental 25Ga para vitrectomía y realizada por cirujanos de retina en formación.

Conclusiones

La vitrectomía membranectomía 25Ga asistida con TA es una técnica segura y efectiva incluso cuando se realiza por cirujanos de retina con poca experiencia. El incremento en la agudeza visual se alcanza en casos de MER primarias y secundarias. El grosor foveal central se puede ver afectado por la existencia previa de retinopatía diabética. Las complicaciones derivadas del uso de esteroides intraoculares, como la hipertensión ocular o la persistencia de TA en el área macular, son una preocupación menor en el periodo postquirúrgico. La persistencia de microcristales de esteroide en el área macular puede mejorar los resultados visuales debido a las propiedades anti-inflamatorias, anti-fibróticas y angioestáticas de estos fármacos. Hacen falta estudios comparativos y prospectivos con un número mayor de pacientes que pongan a prueba lo reportado en este estudio.

Referencias bibliográficas

- Rodrigues EB, Meyer CH, Kroll P. 2005. Chromovitrectomy: a new field in vitreoretinal surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 243:291-3.
- Ando F, Yasui O, Hirose H, et al. Optic nerve atrophy after vitrectomy with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling in diffuse diabetic macular edema. Adverse effect of ICG-assisted ILM peeling. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2004;242:995-999.
- Maia M, Haller J, Pieramici DJ, et al. Retinal pigment epithelial abnormalities after internal limiting membrane peeling guided by indocyanine green staining. *Retina* 2004;24:157-160.
- Engelbrecht NE, Freeman J, Sternberg P, et al. Retinal pigment epithelial changes after macular hole surgery with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2002;133:89-94.
- Farah ME, Maia M, Rodrigues EB. Dyes in ocular surgery: principles for use in chromovitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2009;148:332-340.
- Stanescu-Segall D, Jackson TL. Vital staining with indocyanine green: a review of the clinical and experimental studies relating to safety. *Eye* 2009;23:504-518.
- Beutel J, Dahmen G, Ziegler A, Hoerauf H. Internal limiting membrane peeling with indocyanine green or trypan blue in macular hole surgery: a randomized trial. *Arch Ophthalmol* 2007;125:326-332.
- Penha FM, Maia M, Eid Farah M, et al. Effects of subretinal injections of indocyanine green, trypan blue, and glucose in rabbit eyes. *Ophthalmology* 2007;114:899-908.
- Rodrigues EB, Maia M, Meyer CH, et al. Vital dyes for chromovitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2007;18:179-187.
- Veckeneer M, van Overdam K, Monzer J, et al. 2001. Ocular toxicity study of trypan blue injected into the vitreous cavity of rabbit eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 239:698-704.
- Enaida H, Hisatomi T, Goto Y, et al. Preclinical investigation of internal limiting membrane staining and peeling using intravitreal brilliant blue G. *Retina* 2006;26:623-630.
- Enaida H, Hisatomi T, Hata Y, Ueno A, et al. Brilliant blue G selectively stains the internal limiting membrane/brilliant blue G-assisted membrane peeling. *Retina* 2006;26:631-636.
- Enaida H, Ishibashi T. Brilliant blue in vitreoretinal surgery. *Dev Ophthalmol* 2008;42:115-125.
- Remy M, Thaler S, Schumann RG, et al. An in vivo evaluation of brilliant blue G in animals and humans. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1142-1147.
- Schumann RG, Gandorfer A, Priglinger SG, et al. Vital dyes for macular surgery: a comparative electron microscopy study of the internal limiting membrane. *Retina* 2009;29:669-676.
- Floman N, Zor U. 1977. Mechanism of steroid action in ocular inflammation: inhibition of prostaglandin production. *Invest Ophthalmol*, 16:69-73.
- Lewis GD, Campbell WB, Johnson AR. 1986. Inhibition of prostaglandin synthesis by glucocorticoids in human endothelial cell. *Endocrinology*, 199:62-9.
- Shah GK, Rosenblatt BJ, Blinder KJ, et al. Triamcinolone assisted internal membrane peeling. *Retina* 2005;25:972-975.
- Shah GK, Rosenblatt BJ, Smith M. Internal limiting membrane peeling using triamcinolone acetate: histopathologic confirmation. *Am J Ophthalmol* 2004;138:656-657.
- Peyman GA, Cheema R, Conway MD, Fang T. Triamcinolone acetate as an aid to visualization of the vitreous and the posterior hyaloid during pars plana vitrectomy. *Retina* 2000;20:554-555.
- Jin ma, Ke Yao, Zheng Zhang, Xiajing Tang. 25-Gauge Vitrectomy and triamcinolone acetate-assisted internal limiting membrane peeling for chronic cystoid macular edema associated with branch retinal vein occlusion. *Retina* 28(7):947-956.
- Tognetto D, Zenoni S, Sanguinetti G, et al. 2005. Staining of the internal limiting membrane with intravitreal triamcinolone acetate. *Retina*, 25:462-7.
- Jonas JB, Hayler JK, Panda-Jones S. 2000. Intravitreal injection of crystalline cortisone as adjunctive treatment of proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthalmol*, 84:1064-7.
- Ueno A, Enaida A, Hata Y, et al. 2007. Long-term clinical outcomes and therapeutic benefits of triamcinolone-assisted pars plana vitrectomy for proliferative vitreoretinopathy: A case study. *Eu J Ophthalmol*, 7:392-8.
- Furino C, Ferrari TM, Boscia F, et al. 2003. Triamcinolone-assisted pars plana vitrectomy for proliferative vitreoretinopathy. *Retina*, 23:771-6.
- Hirata F, Tamura H, Ogura Y. 2005. Visualization of residual perfluorocarbon liquid using intravitreal triamcinolone acetate. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 36:169-72.
- Takeuchi M, Katagiri Y, Usui M. 2003. Residual triamcinolone acetate in the macular hole after vitrectomy. *Am J Ophthalmol*, 136:1174-6.
- Fukukita M, Sasoh M, Matsubara H, et al. 2007. Triamcinolone acetate remaining on the fovea after successful macular hole closure. *Retina*, 27:122-3.
- Hikichi F, Furukawa Y, Ohtsuka H, et al. 2008. Improvement of visual acuity one-year after vitreous surgery in eyes with residual triamcinolone acetate at the macular hole. *Am J Ophthalmol*, 145:267-72.
- Enaida H, Hata Y, Ueno A, et al. 2003. Possible benefits of triamcinolone-assisted pars plana vitrectomy for retinal diseases. *Retina*, 23:764-70.
- Sakamoto T, Miyazaki M, Hisatomi T, et al. 2002. Triamcinolone-assisted pars plana vitrectomy improves the surgical procedures and decreases the postoperative blood-ocular barrier breakdown. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 240:423-9.
- Chang C, Chiang S, Chen C, et al. 2006. Clinical outcomes of combined sutureless vitrectomy with triamcinolone stain to manage vitreous loss resulting from posterior capsule rupture during phacemulsification. *J Cataract Refract Surg*, 32:2054-9.
- Kampougeris G, Chemma R, McPherson R, et al. 2007. Safety of triamcinolone acetate (TA)-assisted pars plana vitrectomy in macular hole surgery. *Eye*, 21:591-4.
- Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, et al. 2007. Long-term outcomes of macular hole surgery with triamcinolone acetate-assisted internal limiting membrane peeling. *Retina*, 27:1249-54.
- Cherfan GM, Michels RG, de Bustros S, Enger C, Glaser BM. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. *Am J Ophthalmol* 1991;111:434-438.
- Ting FS, Kwok AK. Treatment of epiretinal membrane: an update. *Hong Kong Med j* 2005;11:496-502.
- Ma SS, Barloon S, Maberley AL, Kestle J. Effect of macular edema on surgical visual outcome in eyes with idiopathic epiretinal membrane. *Can J Ophthalmol* 1996;31:183-186.
- Chi-Chun Lai, Nan-Kai Wang, Wei-Chi Wu, Ling Yeung, Yih-Shiou Hwang, Kuan-Jen Chen, Tun-Lu Chen & Lan-Hsin Chuang (2011) The long-term anatomical and visual effect of intravitreal triamcinolone injection during vitrectomy for the treatment of idiopathic macular epiretinal membrane, *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 30:4, 292-297, DOI: 10.3109/15569527.2011.568031
- Jonas JB, Kreissig I, Kampeter B, Degenring RF. Intravitreal triamcinolone acetate for the treatment of intraocular edematous and neovascular diseases. *Ophthalmologie* 2004;101:113-120.