

## Evaluar dolor producido con diferentes parámetros de láser argón en panfotocoagulación retiniana

Victor Medina-Medina,<sup>1\*</sup> Efraín Romo-García,<sup>2</sup> Ulises Cruz-Almanza,<sup>1</sup> Arturo Olguín-Manriquez,<sup>1</sup> Mariana Gonzalez-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de oftalmología del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>2</sup>Departamento de oftalmología del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Departamento de Retina y Vítreo.

Recibido 09 enero 2015; aceptado 04 junio 2015

**Objetivo:** Realizamos el presente estudio para comparar la eficiencia entre los parámetros habituales de tiempo de exposición (.1 – .2s) con tiempo de exposición menor a .1s para disminuir el dolor que se produce durante el tratamiento en panfotocoagulación retiniana (PFC). **Material y métodos:** Se incluyeron 58 pacientes que requirieron PFC y se distribuyeron mediante aleatorización simple en 2 grupos. En el grupo 1 se utilizó tiempo de exposición menor a .1s y el poder suficiente para producir blanqueamiento de la retina; en el grupo 2 se utilizaron los parámetros habituales, tiempo de exposición .2s y el poder suficiente para producir blanqueamiento de la retina. Se evaluó en todos los pacientes antes y después del procedimiento: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y presión arterial; al final del procedimiento se valoró la gravedad del dolor utilizando la escala visual análoga del 1 al 10 para ser comparada entre los 2 grupos. **Resultados:** La media de dolor en el grupo 1 fue de  $4.9 \pm 2.2$  comparada con el grupo 2 de  $6.1 \pm 1.7$  en la escala visual análoga, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p = .031$ ) entre ambos. Además, en el grupo 2 hubo un aumento significativamente mayor de frecuencia cardíaca ( $p = .000$ ), presión arterial sistólica ( $p = .000$ ) y presión arterial diastólica ( $p = .000$ ). **Conclusión:** Al disminuir el tiempo de exposición se produce significativamente menos dolor que con los parámetros habituales durante la panfotocoagulación retiniana.

**Palabras clave:** Dolor, panfotocoagulación retiniana, retina.

**Objective:** We performed this study to compare the efficiency between the usual parameters of exposure time (.1 – .2s) with less exposure time .1s to reduce pain that occurs during treatment in retinal photocoagulation (PFC). **Material and methods:** 58 patients requiring PFC underwent simple randomization into 2. In group 1 we used less than .1s exposure with enough power to produce retinal whitening ; in group 2 the usual parameters were used, exposure time .2s and enough power to produce retinal whitening. Blood pressure, heart rate and respiratory rate was evaluated in all patients before and after the procedure; severity of pain was assessed using the visual analog scale of 1 to 10 to be compared between the 2 groups. **Results:** The mean pain score in Group 1 was  $4.9 \pm 2.2$  compared with group 2,  $6.1 \pm 1.7$  on the visual analog scale, with a statistically significant difference ( $p = .031$ ) between the two of them. In addition, there was a significantly greater increase in heart rate ( $p = .000$ ) in, systolic blood pressure ( $p = .000$ ) and diastolic blood pressure ( $p = .000$ ) in Group 2. **Conclusions:** Decreasing the exposure time produces significantly less pain than the usual parameters for retinal photocoagulation.

**Keywords:** Pain, retinal photocoagulation, retina.

### 1. Introducción

La retinopatía diabética es un desorden de la microvasculatura de la retina que se asocia a la formación de microaneurismas, hemorragias intraretinianas y pérdida de visión.<sup>2</sup> La retinopatía diabética per-

manece como la principal causa de ceguera prevenible en personas de edad productiva. De manera oportuna y como se ha demostrado en 2 importantes ensayos clínicos: DRS y ETDRS (Diabetic Retinopathy study y Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, respectivamente) la terapia con láser es efectiva para preservar la visión en la retinopatía diabética proliferativa y el edema macular;<sup>4</sup> en el estudio DR se redujo el riesgo de pérdida visual severa en un 50% en un pe-

\*Dr. Victor Medina Medina. Eustaquio Buelna No. 91 Col. Gabriel Leyva, C.P. 80030, Culiacán Sinaloa. Tel: (667) 713-2603 y 713-7978. Correo electrónico: vicmedina@outlook.com

riodo de 5 años; en el estudio ETDRS el uso temprano de la panfotocoagulación disminuyó el riesgo de progresión a retinopatía diabética severa en un 50%. El tratamiento con láser continúa siendo el pilar principal de tratamiento para los casos de retinopatía diabética en los que el riesgo de pérdida visual es alto. Una de las terapias que se emplean con láser es la fotocoagulación panretiniana para retinopatía diabética proliferativa. Su objetivo principal es colocar quemaduras en toda la extensión de la retina, respetando el área central de la mácula para promover la regresión y detener la progresión de la neovascularización de la retina, posiblemente al provocar reducción de la isquemia inducida por el factor de crecimiento vascular del endotelio.

Para realizar la panfotocoagulación retiniana se utiliza el láser de Argón; la quemadura de cualquier fotocoagulación es directamente proporcional a la duración y la magnitud del incremento de la temperatura. Actualmente la terapia recomendada se lleva a cabo con 1, 600–2, 000 quemaduras o disparos, con un diámetro de  $500\mu m$  utilizando un lente de 3 espejos o un lente de campo amplio. Las quemaduras deben de ser lo suficientemente intensas para blanquear la superficie de la retina; esto usualmente requiere un poder de 200 a  $600mW$  y un tiempo de exposición de 0.1 – 0.2 segundos.<sup>5,6</sup>

El tratamiento con panfotocoagulación retiniana es un procedimiento doloroso, por lo que recientemente ha habido interés y debate sobre métodos para disminuir el dolor que se produce durante el tratamiento; dentro de las posibilidades para controlar el dolor durante la panfotocoagulación se encuentra el uso de anti inflamatorios no esteroideos; su uso tópico como analgésico en el segmento posterior ha sido poco estudiado y como refieren Bloom SM, Brucker AJ, no se ha establecido con claridad si esta vía de administración pudiera resultar en concentraciones mayores a nivel de los nervios ciliares posteriores largos en el espacio supracoroideo, que es la supuesta localización en la que se produce el dolor durante la panfotocoagulación retiniana.<sup>7</sup> Otra técnica que recientemente se ha estudiado es la modificación de los parámetros del láser para disminuir el dolor que este produce; aunque estos se han realizado con tamaños de muestra pequeños y existen pocos de ellos.<sup>13,14</sup> Nosotros utilizamos el láser argón convencional con una longitud de onda de  $514nm$  para determinar si al utilizar un tiempo de ex-

posición corto ( $< .2s$ ) el procedimiento resulta menos doloroso para el paciente.

## 2. Materiales y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado, en 58 pacientes con retinopatía diabética proliferativa que acudieron al Hospital Civil de Culiacán durante un periodo de un año comprendido entre octubre del 2012 a octubre del 2013. Se excluyeron del estudio pacientes con las siguientes condiciones: Hemovítreo grado II a IV, proceso inflamatorio coriorretiniano, alteraciones de segmento anterior en las que no se logre una adecuada visualización de fondo de ojo o pacientes con patología vascular retiniana. Se documentó además el tipo de Diabetes Mellitus, tiempo de evolución de la misma, edad y sexo de los pacientes. Se aleatorizó el procedimiento asignado a cada paciente utilizando MINITAB con lo que se distribuyeron en 2 grupos: Grupo 1 y grupo 2.

Antes del procedimiento, se dilató la pupila de los pacientes con Tropicamida/Fenilefrina oftálmicos (T-P ofteno Laboratorios Sophia S.A de C.V); Después de la aplicación de 2 gotas de tetracaína oftálmica (Ponti ofteno Laboratorios Sophia S.A de C.V) se colocó a los pacientes en frente de la máquina de láser argón (Ophthalas 532 Eyelite Laser Photocoagulator) y se colocó el Lente Quadrasferico Volk con solución de acoplamiento. En el grupo 1 se realizó panfotocoagulación retiniana aplicando aproximadamente 500 quemaduras utilizando un tiempo de exposición menor a .1 segundos con el poder suficiente para producir blanqueamiento de la retina. En el grupo 2 se realizó panfotocoagulación retiniana aplicando aproximadamente 500 quemaduras utilizando los parámetros convencionales de láser: tiempo de exposición .2 segundos con el poder suficiente para producir blanqueamiento de la retina. Antes de iniciar el tratamiento y después del mismo, se midió la frecuencia respiratoria (FR) y frecuencia cardiaca (FC) por minuto, presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) a todos los pacientes utilizando un estetoscopio tamaño estándar y un baumanómetro aéreo marca Genmed. Al final del tratamiento se pidió a los pacientes que marcaran en una escala visual análoga la severidad del dolor en una escala del 1 al 10, en la que 0 representa ausencia de dolor y 10, el dolor más intenso.

**Estadísticas**

El análisis de la muestra se realizó con el software SPSS versión 19 para detectar una diferencia significativa de 1.0 entre la hipótesis nula que el dolor promedio en ambos grupos es de 3.0 contra la alternativa que la media del grupo dos es de 2.0, con desviación estándar estimada de 1.5 en ambos grupos y una significancia de .05. Utilizando una prueba t de dos poblaciones.

**3. Resultados**

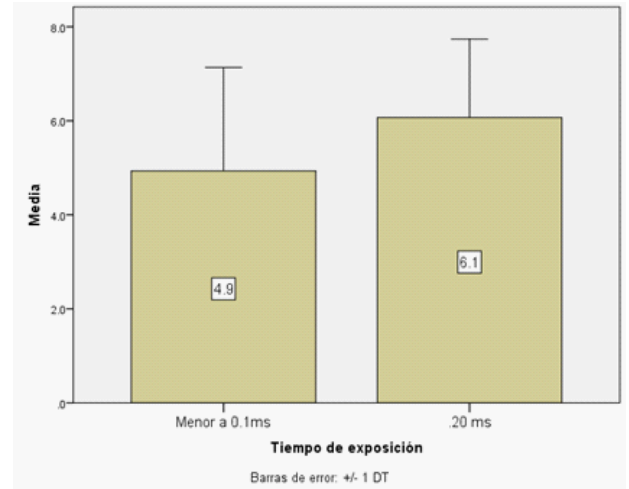
Participaron 58 pacientes en el estudio; con una edad media de edad de 60.3 años para el grupo 1, y de 62.6 para el grupo 2 ( $p = .238$ ). No hubo diferencias significativas en sexo y tiempo de evolución entre los 2 grupos ( $p = .185$  y  $p = .942$  respectivamente).

Para el Grupo 1, con un tiempo de exposición menor a .1s, la media de disparos aplicados fue de 518.2, una potencia del spot de 341W y una media de dolor de 4.9 en la escala visual análoga. Para el grupo 2, con un tiempo de exposición de .2s, la media de disparos aplicados fue de 528.2, una potencia del spot de 363.8W y una media de dolor de 6.1 en la escala visual análoga. La diferencia de dolor percibido entre los dos grupos fue estadísticamente significativa,  $p = .31$ . Ver cuadro 1 y figura 1.

**Cuadro 1.-** Parámetros de tratamiento por grupo

Tiempo de exposición	N	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media
No. de disparos				
Grupo 1	29	518.2	222.8	.86
Grupo 2	29	528.2	205.9	
Potencia de spot				
Grupo 1	29	341.0	149.3	0.556
Grupo 2	29	363.8	143.1	
Tamaño de spot				
Grupo 1	29	189.0	49.2	.072
Grupo 2	29	213.8	53.3	

**Fig 1.-** Escala de dolor por grupo



Los resultados de frecuencia cardiaca, presión arterial y frecuencia respiratoria se encuentran en el cuadro 2. Después del tratamiento con laser, hubo un aumento de frecuencia cardiaca en el grupo 2; la presión arterial sistémica aumento de manera significativa en ambos grupos ( $p = .017$  y  $p = .000$ , grupo 1 y 2 respectivamente); la presión arterial diastólica solo aumentó de manera significativa en el grupo 2 ( $p = .000$ ).

**Cuadro 2.-** Comparación de Medias entre grupos para AVMC, grosor central macular y presión intraocular

Grp. med.	PFC		dif. de med.	Sig.	IC95%	
	Antes	Desp.			inf.	sup.
FC						
1	75.9 ± 10.3	77.6 ± 9.3	1.6	.141	-4.593	3.972
2	71.7 ± 7.2	77.3 ± 8.0	5.58	.000	4.118	7.054
FR						
1	18.3 ± 2.8	18.7 ± 2.1	.448	.271	-.369	1.265
2	17.6 ± 2.7	17.9 ± 2.5	.379	.281	-.328	1.087
PAS						
1	134.2 ± 20.1	143.2 ± 22.8	9.034	.017	1.73	16.3
2	141.7 ± 17.9	149.4 ± 16.8	7.72	.000	4.66	10.75
PAD						
1	77.8 ± 10.6	79.7 ± 11.9	1.93	.325	-2.028	5.890
2	81.9 ± 9.6	86.8 ± 9.1	4.89	.000	2.66	7.12

FC: Frecuencia cardiaca, FR: Frecuencia respiratoria, PAS: Presión arterial sistólica, PAD: Presión arterial diastólica.

#### 4. Discusión

El tratamiento para retinopatía diabética proliferativa con panfotocoagulación retiniana puede ser un procedimiento tan doloroso que en ocasiones suele ser necesarias varias sesiones para completar con éxito dicho tratamiento, por lo que se han buscado diferentes métodos para disminuir el dolor que se produce durante mismo; en otros estudios se han empleado medicamentos de administración oral y tópica,<sup>8,11,12,14</sup> de los cuales, como demostraron D. Weinberger y colaboradores, el uso de diclofenaco tópico aplicado antes del tratamiento es útil para reducir el dolor,<sup>8</sup> hallazgo que confirmaron Peter A. Zakrzewsky y colaboradores.<sup>12</sup>

Existen también estudios que han demostrado ser útiles en la disminución del dolor en los que se busco lograr el mismo efecto en el tratamiento con láser pero con una disminución en el dolor al disminuir el tiempo de exposición y al aumentar la potencia del láser,<sup>13,16</sup> pero que a diferencia de nuestro estudio, se utilizaron diferentes técnicas y equipos; M. M. K. Muqit y colaboradores lograron mejores resultados al utilizar el fotocoagulador láser Pascal que emplea tiempos de exposición cortos y un patrón de tratamiento que permite aplicaciones multispot, con lo que se reduce el tiempo necesario para completar el tratamiento, por lo que podría, al disminuir el tiempo que dura el tratamiento, disminuir la sensación dolorosa percibida por el paciente, además de que el sistema Pascal funciona con una longitud de onda (532nm) diferente al de láser argón convencional (514) lo que podría dar lugar a una absorción diferente tanto por la retina como la coroides. En otro estudio, Al-Hussainy y colaboradores también utilizaron tiempos de exposición disminuidos<sup>16</sup> y al igual que nosotros, e incluso en mayor medida, también lograron una disminución significativa del dolor producido, pero a diferencia de nuestro estudio, ellos utilizaron un láser Yag-Neodymium de doble frecuencia con una longitud de onda de 532nm y además aplicaron los diferentes tipos de tratamiento a un mismo ojo, lo que podría dar lugar a confusión por parte del paciente al momento de evaluar el dolor que sintió durante el tratamiento.

Una característica común entre los 2 estudios previamente mencionados y el nuestro es que al utilizar un tiempo de exposición reducido del láser se reduce a la vez la fluencia del láser, lo que podría explicar

porque en los 3 estudios se logró disminuir de manera significativa.

Al igual que W-C Wu<sup>1</sup> y colaboradores<sup>14</sup> nuestros pacientes mostraron un aumento significativo en la frecuencia cardiaca y presión arterial (sistólica y diastólica) en el grupo con los parámetros habituales de laser, que también presentaron más dolor que en comparación con el grupo 1, lo que indica que el aumento tanto de la presión arterial como de la frecuencia respiratoria se presentan como una respuesta hemodinámica al dolor.

Los resultados de nuestro estudio muestran que los pacientes encontraron menos doloroso el tratamiento en el que se emplearon tiempos de exposición menores a .1s en comparación con los parámetros habituales de .1 – .2s ( $p = .031$ ).

#### 5. Conclusiones

De acuerdo a lo encontrado en nuestro estudio, basándonos en la respuesta al dolor, sugerimos emplear tiempos de exposición cortos utilizando el poder necesario para lograr un efecto térmico adecuado; logrando así, en pacientes en los que los medios transparentes (córnea, cristalino y vítreo) permitan el tratamiento con panfotocoagulación, el mismo efecto terapéutico con menor intensidad de dolor.

Aunque no era la finalidad del estudio, durante el seguimiento de nuestros pacientes, se encontró que el tratamiento en ambos grupos es igual de efectivo para la regresión de la neovascularización, sin embargo, somos conscientes que se requiere un estudio con diferente metodología para sustentar que el tratamiento que sugerimos tiene el mismo efecto a largo plazo.

#### 6. Referencias

1. Stephen J. McPhee, Maxine A. Papadakins. Diagnóstico clínico y tratamiento, traducción de la 48ª edición. Editorial Mc Graw Hill 2009
2. Thomas W. Gardner, Steven F. Abcouwer, Alstair J. Barber, et al. "An integrated approach to Diabetic Retinopathy Research" Archives Of Ophthalmology 2001;Vol 129 (No 2): p. 230-235.
3. Peter Bragge, Rusell L. Gruen, Marisa Chau, et al. "Screening for presence or absence of Dia-

- betic Retinopathy” *Archives of Ophthalmology*, Vol 29 (No.4), p. 435-444.
4. Ning Cheung, Paul Mitchel, Tien Yin Wong. “Diabetic Retinopathy” *Lancet* 2010; 376; p. 124-36.
  5. Brett J. Rosenblatt, William E. Duane’s *Clinical Ophthalmology* (online version). Volume 3. Diseases of the Retina. Chapter 30 - Diabetic Retinopathy. Treatment . Reduction of Systemic Risk Factors . Panretinal Photocoagulation. [www.oculist.net](http://www.oculist.net)
  6. Kenneth R. Jaegers, James F. Vander. *Duane’s Clinical Ophthalmology* (online version). Volume 6. Surgery of the Vitreous and Retina. Chapter 76 - History of Photocoagulation. [www.oculist.net](http://www.oculist.net)
  7. Bloom SM, Brucker AJ. *Laser Surgery of the Posterior Segment*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1997:382.
  8. Weinberger D, Ron Y, Lichter H, et al. “Analgesic effect of topical sodium diclofenac 0.1% drops during retinal laser photocoagulation”. *Br J Ophthalmol* 2000;84:135–7.
  9. Peter Bragge, Rusell L. Gruen, Marisa Chau, et al. “Screening for presence or absence of Diabetic Retinopathy” *Archives of Ophthalmology*, Vol 29 (No.4), p. 435-444.
  10. Quresh Mohamed, Mark. C. Gillies, Tien Y. Wong. “Management of Diabetic Retinopathy. A systematic Review” *Journal of the American Medical Association*, 2007 Vol. 298 (No. 8) p. 902-916.
  11. D Vaideanu, P Taylor, P Mc Andrew, et al. “Double mask randomized controlled trial to asses the effectiveness of paracetamol in reducing pain in panretinal photocoagulation” *British Journal of Ophthalmology* 2006, Vol 90; p. 713-717.
  12. Peter A. Zakrzewski, Heather L. O’Donnell, Wai-Chi Lang. “Oral versus Topical Diclofenac for Pain Prevention During Panretinal Photocoagulation” *American Academy of Ophthalmology* 2009; Vol. 116; p. 1168-1174.
  13. M M K Muqit, G R Marcellino, J C B Gray, et al. “Pain Responses of Pascal 20 ms multi-spot and 100 ms single-spot panretinal photocoagulation: Manchester Pascal Study, MAPASS report 2” *British Journal of Ophthalmology* 2010; Vol 94; p. 1493-1498.
  14. W-C Wu<sup>1</sup>,K-H Hsu<sup>2</sup>, T-L Chen <sup>1</sup>, et al. “Interventions for relieving pain associated with panretinal photocoagulation: a prospective randomized trial” *Eye* 2006; 20, 712-719
  15. Mahiul M. K. Muqit, George R Marcellino, David B. Henson, et al. “Single Session vs Multiple Session Pattern Scanning Laser Panretinal Photocoagulation in Prolifertive Diabetic Retinopathy” *Archives Of Ophthalmology* 2010; Vol. 128 (No.5); p. 525-533.
  16. S Al-Hussainy, PM Dodson and JM Gibson. “Pain response and follow up of patients undergoing panretinal laser photocoagulation with reduced exposure times” *Eye* 2008; 22, 96-99.