



Cobertura de cirugía refractiva sin tarjetas de ablación

Juan Ángel Núñez-Medrano,* Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández,** Virgilio Lima Gómez*

RESUMEN

Introducción: Las ametropías son causa común de afección visual; la ablación con láser excimer puede ser uno de los tratamientos. Sin embargo, en algunos casos es necesario el empleo de tarjetas especiales que pueden no estar disponibles para el procedimiento. **Objetivo:** Determinar la proporción de pacientes que requiere tarjeta de ablación para cirugía refractiva y un punto de corte para ofrecer máxima cobertura sin tarjetas. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo, observacional y transversal para identificar la refracción esferocilíndrica, equivalente esférico y grosor corneal de pacientes sometidos a cirugía refractiva. La muestra se dividió en dos grupos dependiendo de si requieren (grupo 1) o no (grupo 2) el uso de tarjeta de ablación y se estableció un punto de corte para determinar la mayor cobertura sin tarjetas. **Resultados:** Trescientos cuarenta y cinco ojos evaluados, del grupo 1 el equivalente esférico fue -4.39 ± 1.92 dioptrías y refracción esférica de -3.28 ± 2.24 dioptrías, siendo mayor en este grupo ($p < 0.001$). Se realizó un punto de corte de -3 dioptrías en equivalente esférico ($p < 0.001$, OR 8.71, IC 95% de 5.21 a 14.57) que se tuvo en 85.2% (IC 95% de 81.45 a 88.95) de la población y poder de esfera de -2.5 dioptrías ($p < 0.001$, OR 6.9, I.C. 95% de 4.22 a 11.30) que se encontró en 82.4% (IC 95% de 78.38 a 86.42). **Conclusiones:** El número máximo de pacientes que no podrían atenderse sin tarjetas es entre 20 y 22%, como punto de corte una refracción esférica de -2.5 dioptrías y un equivalente esférico de -3 dioptrías.

Palabras clave: Cirugía refractiva, láser excimer, tarjetas de ablación.

ABSTRACT

Background: Ametropias are a common cause of vision impairment; excimer laser ablation may be one of the treatments. However, in some cases, it is necessary to use special cards that may not be available for the procedure. **Aim:** To determine the proportion of patients who require an ablation card for refractive surgery and determine a cut-off point for maximum coverage without cards. **Material and methods:** A retrospective, comparative, observational, transversal study to know the spherocylindrical refraction, spherical equivalent and corneal thickness in patients that required ablation cards against those who did not, and a cut-off point was determined for maximum coverage without the use of cards. **Results:** A sample of 345 eyes was analyzed; patients who required a card, the spherical equivalent was -4.39 ± 1.92 diopters (CI 95% -4.74 a -4.05) and the spherical refraction was -3.28 ± 2.24 diopters (CI 95% -3.68 a -2.89) which were statistically significant compared to those who did not make use of a card ($p < 0.001$). The groups were analyzed with a cut-off point of -3.00 diopters of spherical equivalent ($p < 0.001$, OR 8.71, CI 95% 5.21 to 14.57) and spherical refraction of -2.5 diopters ($p < 0.001$, OR 6.9, CI 95% 4.22 to 11.30). Eighty-five point two percent of the eyes attended had a spherical refraction of -2.5 diopters (CI 95% 78.38 to 86.42) and 85.2% have a spherical equivalent of -3.00 diopters (CI 95% 81.45 to 88.95). **Conclusions:** The most patients who cannot receive attention without cards is 35.4%, taking a cut-off point of spherical refraction of -2.5 diopters and a spherical equivalent of -3.00 diopters.

Key words: Refractive surgery, excimer laser, ablation cards.

* Servicio de Oftalmología.

** División de Investigación.

Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México.

Recibido: 02/08/2017. Aceptado para publicación: 15/08/2017.



INTRODUCCIÓN

Se ha estimado que las ametropías no corregidas son la causa más común de afección visual en el mundo, afectan 108 millones de personas.¹ Las ametropías existentes son miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia.² Una opción de tratamiento es la ablación con láser excimer (dímero excitado), un láser ultravioleta con una longitud de onda de 193 nm descrito por primera vez en 1970 y que es generado por la combinación de un gas inerte (argón) y un gas reactivo (halógeno de flúor). Esto sucede al aplicar una carga eléctrica de alto voltaje, ocasionando que los átomos de las moléculas de flúor y argón se separen y se emita un fotón. Los fotones liberados con esta longitud de onda provocan el rompimiento de los enlaces carbono-carbono y carbono-nitrógeno que forman las moléculas de colágeno corneal. La ruptura de los polímeros de colágeno del estroma corneal en pequeños fragmentos ablaciona el tejido sin provocar daño significativo al tejido adyacente. A este fenómeno se le conoce como fotoablación.³ En la actualidad las dos principales modalidades de tratamiento con láser excimer son la queratectomía fotorrefractiva (PRK) y la queratomileusis *in situ* asistida con láser (LASIK). En el mercado existen diversos equipos de láser excimer; el Hospital Juárez de México cuenta con el equipo Technolas 217, con su algoritmo de ablación el Plan Scan permite tratar miopías ≤ -12.0 dioptrías con cilindros ≤ 3.00 e hipermetropías $\leq +4.0$ con cilindros ≤ 2.0 , siendo en promedio una ablación que oscila entre 10 y 25 micras por cada dioptría de corrección, dependiendo de la zona óptica a tratar que puede ser de 4.5 a 7 mm;⁴ ya que la ablación máxima depende del grosor corneal del paciente. Con el fin de aumentar el rango de pacientes a tratar se abasteció al equipo de tarjetas de ablación para ahorro de tejido y de ablación esférica. Con la tarjeta de ablación *Tissue saving* se logra una disminución de $18.2 \pm 2.8\%$ de tejido ablacionado en comparación con Plan Scan.⁵

Hasta donde sabemos, no se ha determinado la proporción de pacientes que requiere tarjeta de ablación en cirugía refractiva con láser excimer en el Hospital Juárez de México y al ser éste un insumo que podría no estar disponible, se desconoce la proporción de pacientes que se verían afectados en caso de no contarse con él. Por tal motivo se realizó un estudio para determinar la proporción de pacientes que requieren tarjetas de ablación para cirugía refractiva y un punto de corte para ofrecer la máxima cobertura poblacional sin requerir el insumo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional, comparativo y transversal. La población objetivo fueron los pacientes sometidos a cirugía refractiva, la muestra se obtuvo de los pacientes de cirugía refractiva que acudieron al Servicio de Oftalmología del Hospital Juárez de México del periodo comprendido entre enero de 2015 y diciembre de 2016.

Se incluyeron pacientes sometidos a cirugía refractiva con láser excimer que contaban con datos completos en el expediente clínico, se excluyeron aquéllos cuyos datos estaban incompletos y los que no fueron localizados.

Las variables de estudio fueron la edad, el género, refracción esferocilíndrica, equivalente esférico, grosor corneal mínimo y procedimiento realizado. Se hicieron los cálculos de promedio y desviación estándar para las variables de refracción esférica y cilíndrica, equivalente esférico y grosor corneal; y para variables cualitativas, el género, tipo de cirugía y el uso de tarjeta; se calcularon los porcentajes e intervalos de confianza de 95%. Se analizaron las diferencias entre grupos utilizando χ^2 y se calculó razón de momios e intervalos de confianza de 95%. Todos los datos se almacenaron y analizaron en el programa SPSS versión 21 para Windows.

Se buscó un punto de corte de acuerdo con las diferencias en las variables dependientes que permitiera determinar la mayor cobertura de población para tratamiento de ametropías con láser excimer sin el uso de tarjetas de ablación.

RESULTADOS

Se revisó un total de 176 expedientes de pacientes operados de cirugía refractiva con láser excimer en el Hospital Juárez de México durante el periodo comprendido de enero 2015 y diciembre de 2016.

Se evaluó un total de 345 ojos sometidos a cirugía refractiva, la edad de los pacientes fue de 18 a 50 años con una media de 29.09 ± 6.85 . Los pacientes de género masculino fueron 64 (35.9%) y de género femenino 112 (64.1%).

Las técnicas de ablación utilizadas en este periodo fueron Plan Scan (137 ojos, 39.7% IC 95% de 34.54 a 44.86), *Tissue saving* (122 ojos, 35.4% IC 95% de 30.35 a 40.45), PRK (48 ojos, 13.9%, IC 95% de 10.25 a 17.55), PRK + mitomicina C (10 ojos, 2.9%, IC 95% de 1.13 a 4.67), PRK personalizada por frente de onda (4 ojos, 1.2%, IC 95% de 0.05 a 2.35), ablación bitórica (20 ojos, 5.8%, IC 95% de 3.33 a 8.27) y PRK personalizada por frente de onda (4 ojos, 1.2%, IC 95% de 0.05 a 2.35).

El equivalente esférico de la muestra obtenida fue de -2.86 ± 2.10 dioptrías (intervalo de -8.50 a $+3.75$), el poder esférico fue en promedio -1.81 ± 2.39 dioptrías (intervalo de -7.25 a $+5.50$), el poder de cilindro con una media de -2.10 ± 1.54 dioptrías (intervalo de -6.00 a 0.00) y el grosor corneal promedio de 560 ± 33 micras (intervalo de 492 a 656). Se muestra en las figuras 1 y 2 la distribución de refracción esférica y equivalente esférico de los pacientes.

Los valores de las variables de equivalente esférico, poder esférico, poder de cilindro y grosor corneal dependiendo de la técnica de ablación empleado se muestran en el cuadro 1.

Al comparar las variables entre las diferentes técnicas de ablación se observó que el equivalente esférico fue significativamente mayor entre *Tissue saving* y los demás ($p < 0.02$). En la ablación bitórica el equivalente esférico

fue significativamente menor ($p < 0.003$) comparado con Plan Scan, PRK y PRK + MMC. No existieron diferencias significativas entre otros grupos.

El poder esférico fue positivo en la ablación bitórica, con diferencia significativa comparada con Plan Scan, *Tissue saving* personalizada y PRK + MMC ($p < 0.001$). Se detectó una diferencia significativa entre las medias de poder esférico de Plan Scan comparada con *Tissue saving* ($p < 0.001$), siendo un poder negativo mayor con *tissue saving*. La ablación con *Tissue saving* tuvo una media de poder esférico mayor estadísticamente significativa comparada con PRK personalizada ($p < 0.001$).

La diferencia de poder de cilindro de PRK fue significativamente menor comparada con Plan Scan, *Tissue saving* personalizada y bitórica ($p < 0.001$). El poder de cilindro fue estadísticamente mayor comparado con Plan Scan, *Tissue saving*, PRK, PRK + MMC y PRK personalizada ($p < 0.001$).

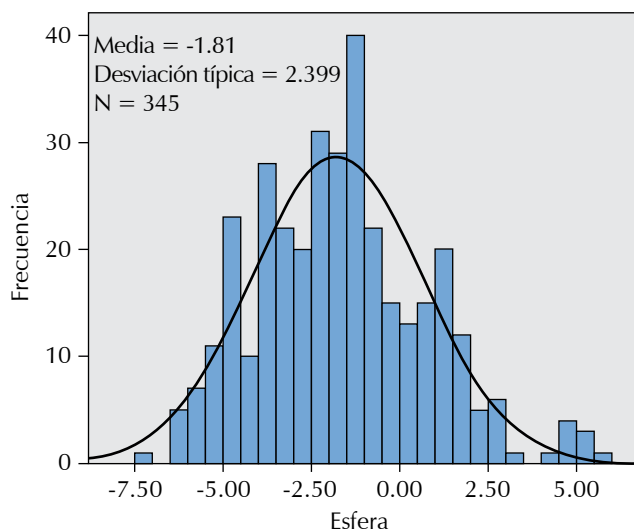


Figura 1. Distribución de la esfera en la muestra.

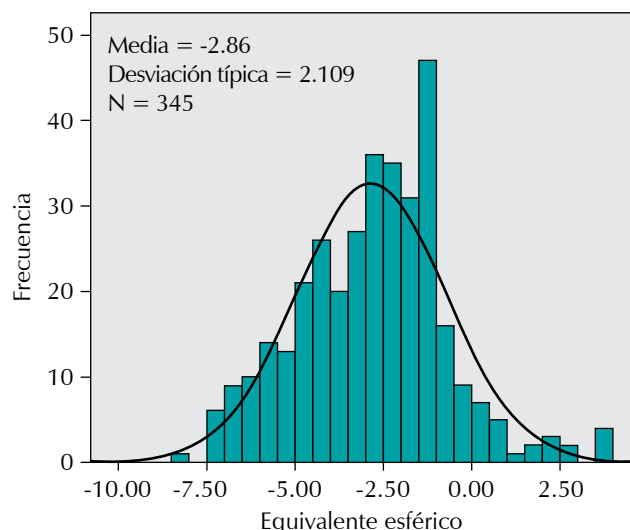


Figura 2. Distribución del equivalente esférico en la muestra.

Cuadro 1. Características de los pacientes sometidos a cirugía refractiva con láser excimer.

Técnica de ablación	N	ES	Poder esférico	Poder de cilindro	Grosor corneal
Plan Scan	136	-2.38	-1.29	-2.19	568.45
Tissue saving	122	-4.39	-3.28	-2.22	562.79
PRK	48	-1.85	-1.39	-0.93	548.32
PRK + MMC	10	-2.56	-1.88	-1.38	557.2
Bitórica	20	-0.12	+1.85	-3.95	539.6
Personalizada	4	-0.53	+1.19	-3.44	538.75
PRK personalizada	4	-1.44	-1.04	-0.81	509



Cuadro 2. Características de los pacientes que requirieron tarjeta y los que no la requirieron.

	N	ES	Poder de esfera	Poder de cilindro	Grosor corneal
Con uso de tarjeta	122	-4.39	-3.28	-2.21	562.80
Sin uso de tarjeta	223	-2.02	-1.00	-2.03	559.36

El grosor corneal fue significativamente mayor ($p < 0.001$) en pacientes tratados con Plan Scan comparado con pacientes tratados con PRK bitórica y PRK personalizada. En pacientes tratados con *Tissue saving*, la media de grosor corneal fue estadísticamente mayor comparada con pacientes tratados con ablación bitórica ($p = 0.046$) y PRK personalizada ($p = 0.018$).

No existió diferencia estadística entre las técnicas de ablación y la edad de los pacientes.

De los pacientes operados de cirugía refractiva existe un grupo de pacientes quienes requirieron tarjetas de ablación (*Tissue saving*) que en este estudio correspondió a 35.4% de la muestra (IC 95% 30.35 a 40.45) contra aquéllos quienes no las necesitaron (64.6%, IC 95% de 59.55 a 69.65).

En los casos que requieren uso de tarjeta, el equivalente esférico fue de -4.39 ± 1.92 dioptrías (IC 95% de -4.74 a -4.05) y el poder de esfera fue de -3.28 ± 2.24 dioptrías (IC 95% de -3.68 a -2.89) que fue estadísticamente mayor entre los grupos con uso y sin uso de tarjeta con respecto a estas variables ($p < 0.001$) (Cuadro 2).

Se analizaron los grupos con un punto de corte de -3 dioptrías en el equivalente esférico ($p < 0.001$, OR 8.71, IC 95% de 5.21 a 14.57) y el poder de la esfera de -2.5 dioptrías ($p < 0.001$, OR 6.9, IC 95% de 4.22 a 11.30). De los ojos atendidos 82.4% corresponden a una esfera de -2.5 dioptrías (IC 95% de 78.38 a 86.42) y 85.2% tiene un equivalente esférico de -3 dioptrías (IC 95% de 81.45 a 88.95).

DISCUSIÓN

El equivalente esférico y la refracción esférica fueron estadísticamente mayores entre los ojos que requirieron o no el uso de tarjetas para la realización de la cirugía. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la refracción cilíndrica ni en el grosor corneal de ambos grupos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la proporción mínima de pacientes que puede ser atendida sin el uso de una tarjeta de ablación en nuestra población es de 78% cuando presenten una esfera ≤ -2.5 dioptrías y la proporción máxima de atención sería de 86%; mientras que en el equivalente esférico de -3.00 dioptrías el mínimo que puede ser atendido es de 81.4% y el máximo de 88.9%. Tomando en cuenta que se realizan alrededor de 100 cirugías al año en el hospital, podría estimarse que se realizarían 80 procedimientos al año en caso de no contar con tarjetas de ablación.

En estudios publicados que utilizaron el equipo Technolas 217 con técnica de ablación Scan comparada con *Tissue saving*, se reportan buenos resultados en tratamiento de ametropías con un rango de equivalente esférico de -4.19 ± 1.6 con rango de -7.75 a -2.00 dioptrías, -4.50 ± 1.02 ,^{5,6} siendo éstos similares a los de nuestra población de estudio, con la excepción de que en esos estudios se realiza tratamiento de defectos refractivos mayores con Plan Scan que en nuestra población. Sin embargo, lo anterior puede aumentar el riesgo de que se presente un mayor número de casos de ectasia post-LASIK, tomando en cuenta que el estroma residual pueda ser menor de 300 micras.⁷

Este estudio permite conocer la cantidad de pacientes que requieren uso de tarjetas de ablación para el tratamiento de ametropía y determinar que con un punto de corte de -3.00 dioptrías de equivalente esférico la proporción mínima de pacientes que pueden atenderse sin el insumo de tarjetas es de 78%, por lo que se adquirirán tarjetas de ablación para 20% de la población que se atiende en el hospital. Una alternativa que podría aumentar el número de pacientes para tratamiento en caso de no contar con tarjetas de ablación, sería tener a disposición en el hospital microquerátomos de 90 micras, con las que es posible realizar un *flap* más delgado, con un rango de 65 a 152 micras en una serie⁸ o de 73 a 147 micras en otra serie,⁹ lo que permite dejar un espesor estromal mayor para ablación con láser excimer.

Una de las limitaciones que presenta este estudio es que sólo se hizo el análisis de dos años de trabajo; en este periodo están registrados 212 expedientes de pacientes a quienes se les realizó cirugía refractiva, 136 pacientes en 2015 y 76 en 2016; sin embargo, no fue posible encontrar el total de expedientes en el área de archivo del hospital, haciéndose un análisis de 176 expedientes. Otra limitación es que en la actualidad existe una versión optimizada del equipo Technolas Teneo 317 (Bausch & Lomb) que permite realizar los perfiles de ablación sin el uso de tarjetas adicionales, emulando otras plataformas que tampoco requieren uso de tarjetas.

REFERENCIAS

1. Bourne RR, Stevens GA, White RA, Smith JL, Flaxman SR, Price H et al. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *Lancet Glob Health* 2013; 1(6): e339-49.
2. Schiefer U, Kraus C, Baumbach P, Ungewiß J, Michels R. Refractive errors. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113(41): 693-702.
3. McAlinden C. Corneal refractive surgery: past to present. *Clin Exp Optom* 2012; 95(4): 386-98.
4. American Academy of Ophthalmology Refractive Management/Intervention Panel. Preferred Practice Pattern Guidelines. Refractive errors and refractive surgery. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2013. Disponible en: www.aao.org/ppp
5. Prakash G, Agarwal A, Kumar DA, Jacob S, Agarwal A, Maity A. Surface ablation with iris recognition and dynamic rotational eye tracking-based tissue saving treatment with the Technolas 217z excimer laser. *J Refract Surg* 2011; 27(3): 223-31.
6. Nassiri N, Sheibani K, Azimi A, Khosravi FM, Heravian J, Yekta A, et al. Refractive outcomes, contrast sensitivity, HOAs, and patient satisfaction in moderate myopia: Wavefront-optimized versus tissue-saving PRK. *J Refract Surg* 2015; 31(10): 683-90.
7. Randleman JB, Woodward M, Lynn MJ, Stulting RD. Risk assessment for ectasia after corneal refractive surgery. *Ophthalmology* 2008; 115(1): 37-50.
8. Aslanides IM, Tsiklis NS, Astyrakakis NI, Pallikaris IG, Jankov MR. LASIK flap characteristics using the Moria M2 microkeratome with the 90-microm single use head. *J Refract Surg* 2007; 23(1): 45-9.
9. Huhtala A, Pietilä J, Mäkinen P, Suominen S, Seppänen M, Uusitalo H. Corneal flap thickness with the Moria M2 single-use head 90 microkeratome. *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85(4): 401-6.

Solicitud de sobretiros:

Dra. en C. Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 5160,
Col. Magdalena de las Salinas, C.P. 07760,
Del. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.
Tel: 55 57477624
Correo electrónico: razoblanco.dulce@gmail.com