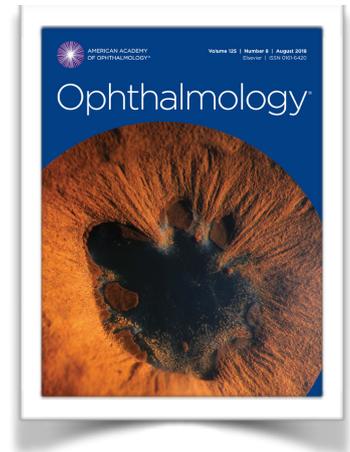


## ARTÍCULO DESTACADO DEL MES



### **Eficacia de un sistema de aprendizaje profundo para detectar la neuropatía óptica glaucomatosa basada en fotografías a color**

**Zhixi Li, Yifan He, Stuart Keel, Wei Meng, Robert T. Chang, Mingguang He.**



## COMENTARIOS

A pesar de ser el glaucoma la causa principal de ceguera irreversible en el mundo sus estrategias de detección no se han implementado ampliamente en la población general, entre otros motivos, por el alto costo del trabajo médico, que debe manualmente evaluar e interpretar el disco óptico y la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR). Dado el creciente problema de salud pública (prevalencia de glaucoma estimada en 64,3 millones de personas en el mundo y esperada de 112 millones en 2040), y que la mayoría de la pérdida de visión causada por glaucoma se puede evitar con su detección temprana, se necesitan mejoras en los métodos de detección del glaucoma.

El propósito de este estudio fue evaluar la eficacia de un algoritmo de aprendizaje profundo, recientemente desarrollado, para la detección de neuropatía óptica glaucomatosa (GON) a partir de fotografías en color de fondo de ojo. La base es una tecnología emergente de diagnóstico que puede realizar la interpretación automática de imágenes a través de algoritmos de aprendizaje profundo y clasificarlas con excelente precisión para identificar afecciones como la retinopatía diabética.

Los significativos beneficios que implicaría su aplicación incluyen: un mayor acceso del cribado del glaucoma a poblaciones específicas y en riesgo, una mejora en la atención y una disminución en el costo del cribado del glaucoma especialmente en lugares remotos y comunidades desatendidas

Se seleccionaron 48116 fotografías en color con disco óptico visible para valorar el diagnóstico de GON. Los 21 oftalmólogos seleccionados clasificaron

estas imágenes desde septiembre de 2016 a marzo de 2017. Las fotografías de mala calidad (5340) o con mala ubicación (3031) se excluyeron. La calificación concluyente para una imagen determinada se consideró cuando 3 evaluadores coincidieron en el resultado. El diagnóstico de GON se definió como GON sospechoso o cierto.

Este algoritmo de aprendizaje profundo mostró muy buen rendimiento, con un área bajo la curva (AUC) de 0.986, Sensibilidad de 95.6% y Especificidad de 92.0%, en la detección de GON.

Los casos de GON no detectados (falsos negativos (FN), n=87) se debieron principalmente a la confusión ante la coexistencia de otras enfermedades oculares (n = 44 [50,6%]), principalmente miopía patológica o alta (n=37 [42,6%]), y en menor medida retinopatía diabética o DMAE.

Entre las 480 imágenes falsas positivas (FP), la mayoría de ellas mostraron un fondo anormal (n=458 [95,4%]), sobre todo excavaciones fisiológicas grandes (n=267 [55,6%]), o en menor medida miopía patológica o alta, atrofia óptica no glaucomatosa, anomalías congénitas del disco óptico y otras enfermedades retinianas. Solo 22 ojos falsos positivos (4,6%) tuvieron un FO sin hallazgos. Como en cualquier programa de detección, estos resultados FP crean una referencia innecesaria y una carga para el sistema de salud. Sin embargo en el presente estudio este 95,4% de pacientes FP para GON pero con anomalías de fondo de ojo (FO) se beneficiarían de una mayor investigación clínica.

Esta tecnología comprende un sistema de redes de aprendizaje profundo capacitadas gracias al importante conjunto de datos (gran cantidad y variedad de imágenes recolectadas de una variedad de entornos clínicos, y por lo tanto es más representativo del mundo real). El conjunto de datos de validación se utilizó para la evaluación del algoritmo.

Esta **tecnología supervisada de aprendizaje profundo** se puede aplicar para crear un algoritmo capaz de identificar GON con alta sensibilidad y especificidad gracias creciente conjunto de datos, y así ayudar a pacientes y médicos en la mejor detección de GON.

**Ophthalmology. 2018; 125: 1199-1206.**

Comentario realizado por la **Dra. María Rojo Arnao**. Hospital Virgen de la Luz (Cuenca).

## ABSTRACT

**Purpose:** To assess the performance of a deep learning algorithm for detecting referable glaucomatous optic neuropathy (GON) based on color fundus photographs.

**Design:** A deep learning system for the classification of GON was developed for automated classification of GON on color fundus photographs.

**Participants:** We retrospectively included 48116 fundus photographs for the development and validation of a deep learning algorithm.

**Methods:** This study recruited 21 trained ophthalmologists to classify the photographs. Referable GON was defined as vertical cup-to-disc ratio of 0.7 or more and other typical changes of GON. The reference standard was made until 3 graders achieved agreement. A separate validation dataset of 8000 fully gradable fundus photographs was used to assess the performance of this algorithm.

**Main Outcome Measures:** The area under receiver operator characteristic curve (AUC) with sensitivity and specificity was applied to evaluate the efficacy of the deep learning algorithm detecting referable GON.

**Results:** In the validation dataset, this deep learning system achieved an AUC of 0.986 with sensitivity of 95.6% and specificity of 92.0%. The most common reasons for false-negative grading (n = 87) were GON with coexisting eye conditions (n = 44 [50.6%]), including pathologic or high myopia (n = 37 [42.6%]), diabetic retinopathy (n = 4 [4.6%]), and age-related macular degeneration (n = 3 [3.4%]). The leading reason for false-positive results (n = 480) was having other eye conditions (n = 458 [95.4%]), mainly including physiologic cupping (n = 267 [55.6%]). Misclassification as false-positive results amidst a normal-appearing fundus occurred in only 22 eyes (4.6%).

**Conclusions:** A deep learning system can detect referable GON with high sensitivity and specificity. Coexistence of high or pathologic myopia is the most common cause resulting in false-negative results. Physiologic cupping and pathologic myopia were the most common reasons for false-positive results.