



Teleretina

Esther Casado

Introducción y herramientas disponibles

Hoy en día la teleretina permite obtener diagnósticos por medio de fotografías digitales del ojo y sus anejos, permitiendo la detección temprana de enfermedades que comprometen la visión.

Ha evolucionado de una herramienta de investigación a una herramienta clínica

En patología retiniana de adultos las herramientas están más desarrolladas para DMAE a través de OCT y retinopatía diabética, que son las que estamos desarrollando en nuestro centro. Ha demostrado ser fiable, precisa y costo-efectiva para detectar pacientes con RD, estadificarlos y decidir el manejo.



Ventajas y limitaciones

La teleretina hace la práctica médica independiente del tiempo y del lugar, permite a los especialistas una mejor organización de su tiempo y hace la asistencia médica más accesible para los pacientes.

Es posible un seguimiento periódico a los pacientes de zonas remotas, evita migración de pacientes y proporciona mayor cobertura en zonas rurales o población desprotegida.

No hay duda de que para alcanzar estos objetivos es fundamental el desarrollo de sistemas rápidos y de manejo sencillo que actualmente tienen un coste elevado

El principal problema a la hora de poner en marcha estos modelos no está en la tecnología sino en un cambio de mentalidad por parte tanto de los pacientes como de los médicos.

Viabilidad de aplicación a corto plazo

En cuanto a la viabilidad de aplicación a corto plazo ya son numerosos estudios los que han realizado comparación entre teleretina y exploración tradicional física. Se ha visto que el diagnóstico, monitorización y manejo de pacientes con enfermedades vasculares proliferativas como ROP, retinopatía diabética y DMAE así como enfermedades del nervio óptico es comparable con la exploración física

Además, tiene buena aceptación por permitir mayor accesibilidad y una reducción en tiempo y coste en desplazamiento de los pacientes

Screening de retinopatía diabética con inteligencia artificial

El screening de retinopatía diabética es un claro ejemplo de la viabilidad de aplicación de teleretina:

- La retinopatía diabética es la principal causa de pérdida visual en las personas en edad laboral de los países desarrollados
- Para prevenir y tratar de forma temprana las alteraciones provocadas en la retina por la diabetes, existen guías internacionales de cribado que aconsejan revisión de fondo de ojo anual. No obstante,



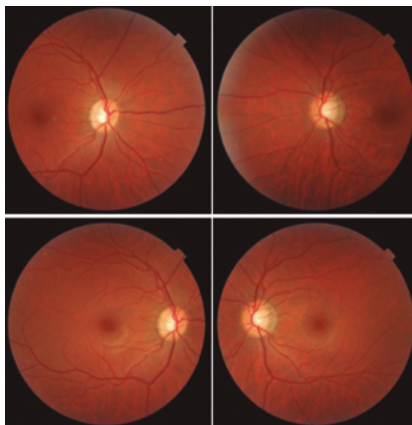
te, la elevada prevalencia de esta enfermedad hace que, en la práctica, un elevado porcentaje de estos pacientes no puedan acudir a ser revisados dentro de los plazos indicados.

- Para paliar este problema, se ha propuesto la utilización de los sistemas de retinografía no midriática para la exploración del fondo de ojo. Para esto es necesario una cámara no midriática que ha demostrado ser fiable con una sensibilidad 80% y especificidad 90%, sistema de almacenamiento para mostrar a los especialistas e interpretarlos. Ha demostrado una relación coste-efectividad superior a la exploración clásica.

En nuestro centro estamos llevando a cabo este método de cribado, implementado con el sistema EyeART-EyeNuk de inteligencia artificial, que es el validado más extendido para cribado autónomo de RD, probado en más de medio millón de pacientes. Estos sistemas consisten en la realización y almacenamiento, por parte de enfermeras o de otros profesionales cualificados, de fotografías digitales de la retina de los pacientes diabéticos que posteriormente son analizados por el software y emite recomendaciones.

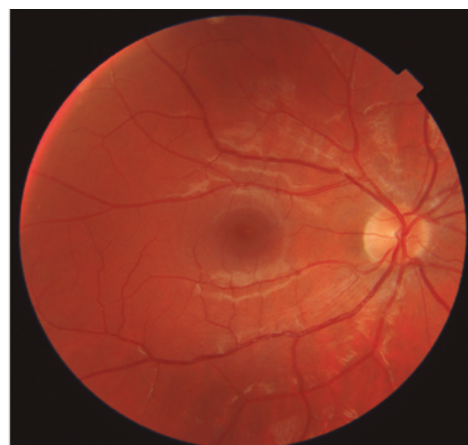


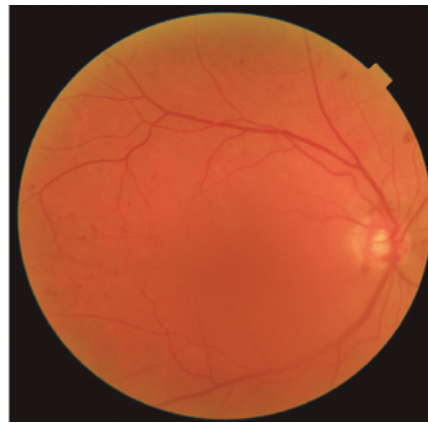
Se obtienen 4 imágenes: una centrada en papila y otra centrada en mácula de cada ojo. En base a la imagen, existe esta clasificación y recomendaciones de seguimiento:



- Sin RD → repetir cámara no midriática (CNM) 2 años
- RDNP leve → CNM 1 año
- RDNP moderada → Revisión en Sección de Retina
- RDNP severa → Revisión en Sección de Retina
- RDP → Revisión en Sección de Retina

Ejemplos sin retinopatía diabética y retinopatía diabética no proliferativa moderada



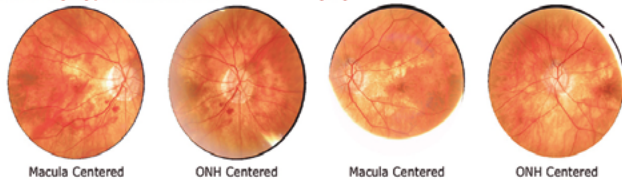


Este es un ejemplo de un informe patológico y otro sano, en el que vemos en la parte superior los datos del paciente. A continuación, imágenes con resultado global y concreto de cada ojo, y al final recomendaciones para citarse en oftalmología o programar la siguiente visita de control. En los casos en los que el software encuentra dificultad, emite un informe no concluyente, que hoy por hoy es otra de las limitaciones.

EYENUK		EyeArt Informe de análisis de retinopatía diabética	
Información del paciente		Información general	
ID del paciente:	5287804	Centro remitente:	Hospital Universitario Puerta del Hierro
Nombre del paciente:	No especificado	Médico remitente:	Dr. Jose María Ruiz Moreno
Fecha de nacimiento:	No especificado	ID de la cita/visita:	No especificado
Género:	No especificado	ID de control de EyeArt:	197809
Valor de HbA1c:	No especificado	Presencia/ausencia de dilatación:	Sin dilatación
Agudeza visual:	No especificado	Fecha del análisis del examen:	2021-Jun-14 13:14

Resumen del resultado del examen de retinopatía diabética (RD) de EyeArt
Positivo para retinopatía diabética que amenaza la visión.

Ojo derecho: Se detectaron signos de RDNP moderada [2.9] y marcadores de EMD
Ojo izquierdo: Se detectaron signos de RDNP grave [3.0]



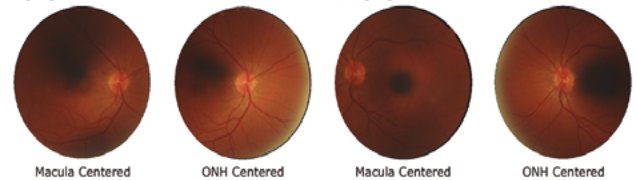
*Las imágenes en miniatura anteriores no se usarán con fines diagnósticos.

Notas
Un resultado positivo para retinopatía diabética que amenaza la visión indica un alto riesgo de RD no proliferativa grave, RD proliferativa o marcadores de EMD.
Se recomienda remitir a un oftalmólogo para su evaluación según las pautas nacionales y/o las Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético (2017).

EYENUK		EyeArt Informe de análisis de retinopatía diabética	
Información del paciente		Información general	
ID del paciente:	001	Centro remitente:	Hospital Universitario Puerta del Hierro
Nombre del paciente:	No especificado	Médico remitente:	Dr. Jose María Ruiz Moreno
Fecha de nacimiento:	No especificado	ID de la cita/visita:	No especificado
Género:	Masculino	ID de control de EyeArt:	190642
Valor de HbA1c:	No especificado	Presencia/ausencia de dilatación:	Sin dilatación
Agudeza visual:	No especificado	Fecha del análisis del examen:	2021-Abr-29 13:44

Resumen del resultado del examen de retinopatía diabética (RD) de EyeArt
Negativo para retinopatía diabética que precise derivación.

Ojo derecho: No se detectó ningún signo aparente de RD [0.0]
Ojo izquierdo: No se detectó ningún signo aparente de RD [0.0]



*Las imágenes en miniatura anteriores no se usarán con fines diagnósticos.

Notas
Un resultado negativo para retinopatía diabética que precise derivación indica un bajo riesgo de RD no proliferativa moderada, RD no proliferativa grave, RD proliferativa y marcadores de EMD.
Se recomienda programar la siguiente evaluación de ojo diabético según las pautas nacionales y/o las Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético (2017).

Inteligencia artificial- Deep Learning (DL), una mirada al futuro

Llevamos a cabo un estudio piloto en el hospital con 100 pacientes obteniendo imágenes con OCT Triton y analizándolas con el sistema EyeArt de inteligencia artificial y comparándolo con exploración por parte de un especialista. Resultó en una relación moderada entre el examen oftalmológico y la inteligencia artificial. La interpretación no fue posible en casos con otros hallazgos patológicos y nos sirvió para concluir que era necesaria una cámara no midriática de mejor calidad, de la que actualmente si disponemos.

Poniendo la mirada en el futuro, el Deep Learning - que consiste en entrenamiento a computadoras para que realice tareas como lo hacemos los seres humanos-, es posible gracias a los recientes avances en imágenes digitales de alta resolución, la disponibilidad de grandes conjuntos de datos utilizados para entrenar software de reconocimiento de imágenes y la programación de software.



Existen sistemas basados en lesiones se entrenan utilizando las características de enfermedad conocidas de la RD, como los microaneurismas, las hemorragias por transferencia y los exudados. Por el contrario, los sistemas de detección de enfermedades de caja negra, como el sistema Google Brain se entrenan utilizando fotografías de fondo de ojo que han sido calificadas para RD, pero las características patológicas específicas que detecta el algoritmo siguen siendo desconocidas, y la salida se da simplemente como una respuesta positiva o negativa a un estado de enfermedad.

En general existe todavía el inconveniente de que la precisión diagnóstica para cualquier patología en particular disminuye precipitadamente con cada enfermedad adicional agregada a el algoritmo de diagnóstico, hasta un 20-30% después de la adición de diez patologías retinianas distintas

Con el aumento dramático en la prevalencia de diabetes en todo el mundo, está claro que se requerirán programas de detección más eficientes no solo para garantizar la detección temprana de la enfermedad, sino también para reducir las referencias inapropiadas a oftalmólogos para enfermedades que no amenazan la vista y que es más apropiada manejado con observación continua en un entorno de atención primaria de salud.

El uso de la inteligencia artificial en el diagnóstico médico, especialmente en oftalmología, anuncia una nueva era.