



## **Seminario: Nuevas herramientas de inteligencia artificial en endoscopia**

**Autor: Cristina Bernardo García**

### **Inteligencia artificial en endoscopia digestiva**

Todos los campos de innovación se benefician actualmente de los avances en la Inteligencia Artificial (IA). En endoscopia digestiva se aplica el reconocimiento de imágenes, en concreto mediante *Deep convolutional neural network*, sistemas similares a las redes neuronales humanas. Para ello, los sistemas “aprenden” de bibliotecas de imágenes catalogadas previamente, sin necesidad de recibir descripciones de dichas categorías, lo que aumenta los patrones a reconocer. Posteriormente, con un procesamiento multicapa de las imágenes nuevas, puede clasificarlas a través de algoritmos de probabilidad, casi en tiempo real.

Las distintas casas comerciales han desarrollado distintos software, ya disponibles en el mercado: ENDO-AID™ Olympus, GI genius™ Medtronic, Discovery™ Pentax y CAD EYE™ Fujifilm. Para su instalación requieren de nuevas unidades externas, salvo el sistema de Pentax, compatible ya con sus últimas torres de endoscopia.

Si bien el desarrollo de esta tecnología es muy rápido, clasificaremos las aplicaciones posibles en endoscopia gastrointestinal

- Aplicaciones disponibles: Uso en colonoscopia, para detección y caracterización de pólipos colónicos. Ya estudiada su posible aplicación en formación endoscópica
- Aplicaciones en desarrollo: Aún en periodo de validación y con estudios realizados con postprocesamiento de imágenes; es decir, sin adaptación en tiempo real que permita su uso clínico. Se están desarrollando para todos los ámbitos de la endoscopia digestiva: Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII), cribado de neoplasias en E. Barrett o gastritis crónica, detección de H. pylori o lectura de cápsula endoscópica. También se están mejorando los apoyos a



la resección endoscópica y su integración clínica y en procesos de registro de calidad endoscópica.

- Aplicación en formación endoscópica: Si bien no está aún recogido en las recomendaciones actuales, su sistema de interacción y feedback inmediato hacen su posible aplicación interesante en ese ámbito.

### **Aplicaciones de IA disponibles en endoscopia digestiva**

#### **Detección de lesiones colónicas (Computer-Aided Detection CADe)**

Los sistemas actuales permiten, durante la retirada y sin modificar su tiempo ni su técnica, la detección de lesiones colónicas, mediante una interfaz que interacciona con el endoscopista, manteniendo la atención y mejorando la identificación de lesiones. Los sistemas tienen una alta sensibilidad diagnóstica, mayor al 90%, lo cual los hace adecuados para el cribado. Cuentan sin embargo con menor especificidad y por tanto un importante número de falsos positivos, que deben ser analizados in situ por el endoscopista.

Se ha demostrado un aumento en la Tasa de detección de Adenomas (TDA), si bien esta es variable (6-30%) entre estudios. Al analizar dicho incremento, las lesiones más beneficiadas son los pólipos pequeños, menores de 10mm.

#### **Caracterización de lesiones colónicas (Computer-Aided Diagnosis (CADx):**

El sistema CAD EYE™ Fujifilm (y probablemente pronto el resto de sistemas) permite, una vez centrada la lesión en la pantalla y mediante cambio a luz azul (BLI) la caracterización de la lesión en histología adenomatosa o hiperplásica. Si bien la tasa de acierto aún tiene que mejorar (en torno al 80% en contexto de estudios), estas funcionalidades podrán ayudar a tomar determinaciones sobre la resección de lesiones y, en caso de los hiperplásicos distales, apoyar las estrategias de “leave-in-situ” o “resect and discard”.



### **Aplicaciones de IA en desarrollo en endoscopia digestiva**

Existen múltiples grupos de investigación con trabajos en marcha o ya publicados sobre nuevas aplicaciones de la tecnología de la inteligencia artificial a todos los ámbitos de la endoscopia. Estos estudios se realizan mediante procesamiento posterior de las imágenes estáticas o en vídeo captadas durante endoscopias de pacientes seleccionados con determinada patología. Dichas imágenes son analizadas y clasificadas por un grupo de expertos y por el sistema de software que se pretende estudiar, midiendo su concordancia. Dados los prometedores resultados de muchos de ellos, es esperable que se incorporen este tipo de soportes al diagnóstico de forma temprana.

#### **Aplicación en patología esofágica**

Actualmente se encuentran en proceso de validación modelos aplicables a:

- Cribado neoplásico en esófago de Barrett: el cribado en el seno del esófago de Barrett es de gran complejidad, por la baja prevalencia relativa de esas lesiones y su morfología, predominantemente plana y con bordes mal definidos. El desarrollo actual de IA aplicada tiene una doble vertiente: la detección de esas zonas de alta sospecha de malignidad, donde los sistemas están demostrando alta eficacia (Sensibilidad >90%, Especificidad >85%) y la caracterización histológica de las mismas, buscando la capacidad de predecir el grado de invasión profunda de las lesiones, aún con resultados menos (Sensibilidad y Especificidad  $\approx$  70%)
- Detección de carcinoma escamoso de esófago: Se están desarrollando programas que aumenten la detección de estas lesiones, planas y en ocasiones en lugares de difícil localización, así como su caracterización posterior.

#### **Aplicación en patología gástrica**



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA**  
Y HEPATOLOGÍA

Probablemente por la menor prevalencia en occidente de lesiones neoplásicas gástricas, el cribado en endoscopia digestiva alta presenta una calidad más heterogénea en nuestro medio. Según diversos estudios, entre un 5 y un 14% de las lesiones presentes en estómago no son diagnosticadas en una endoscopia convencional. Se han desarrollado ya sistemas de aplicación de detección y caracterización muy similares a los utilizados ya en colonoscopia.

Se encuentran en desarrollo diversos software de uso en endoscopia gástrica, con dos aplicaciones principales:

- Cribado de cáncer gástrico: Varios grupos de trabajo han desarrollado modelos con Tasas de acierto por encima del 90% y alta sensibilidad, si bien la especificidad se encuentra aún disminuida por los falsos positivos en contexto de gastritis crónica atrófica. Ya se encuentran en desarrollo plataformas para predicción de invasión profunda, aún con acierto menor al 80%, determinante para la decisión terapéutica en estas lesiones.
- Detección de *helicobacter pylori*: Aplicaciones muy avanzadas, con sensibilidad y especificidad mayor del 90%, destinadas al diagnóstico de la infección sin biopsias.

### **Aplicación en Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII)**

Se están desarrollando sistemas enfocados a:

- Medida de la actividad inflamatoria: La actividad inflamatoria endoscópica es uno de los pilares del ajuste de tratamiento en la EII. Los sistemas en desarrollo están siendo diseñados para determinar el grado de actividad, para los distintos índices endoscópicos y para las distintas enfermedades. Por el momento, la tasa de acierto conseguida (considerando el diagnóstico óptico de expertos como gold estándar) es alta, especialmente para las categorías de los extremos de las clasificaciones, donde se acerca al 98% en algunos estudios.



- Cribado de lesiones neoplásicas en pacientes con EII. Basados en los sistemas actuales de detección de pólipos CAdE, el reto actual se encuentra en mejorar la especificidad en el seno de actividad inflamatoria o cambios cicatriciales.
- Los datos endoscópicos podrían asociarse con datos clínicos, aplicando índices de actividad, permitiendo predecir la evolución y a respuesta a distintos tratamientos.

#### **Aplicación en cápsula endoscópica**

La aplicación a la lectura de cápsula endoscópica, directamente sobre el programa de lectura de la cápsula, ya está siendo por distintos equipos y con todos los modelos de cápsula (colónica/intestinal, de 1 o 2 cámaras o 360º...), con excelentes resultados, aumentando la sensibilidad y especificidad para todo tipo de lesiones, tanto en EII, como en diagnóstico de angiodisplasias. Así mismo, disminuye el tiempo de lectura de la misma (hasta una cuarta parte del original, según los estudios actuales). Se están elaborando modelos para determinar si la contribución de la IA debería ser como cribado previo a la lectura por el médico responsable o como una validación posterior a la misma.

#### **Aplicación en resección endoscópica**

Los avances ya disponibles en detección y caracterización con sus probables mejoras progresivas ya suponen una ayuda previa a la resección. Los sistemas en desarrollo permitirán el apoyo en las siguientes fases de la resección, desde la decisión terapéutica hasta la vigilancia de la escara.

- Mejoras en el diagnóstico del grado de invasión profunda.
- Asistencia previa a la resección endoscópica: La IA podría permitir delimitar bordes y medir lesiones, predecir su grado de fibrosis, valorar el posicionamiento



del endoscopio y, con esa información, incluso asesorar sobre la mejor técnica de resección.

- Valorar bordes de resección y la posible presencia de lesión residual
- Valoración de la escara, sospecha de perforación, vasos visibles y su necesidad de cierre profiláctico.
- Revisión de escaras de resección, con detección de lesión residual.

#### **Aplicación en calidad endoscópica**

El registro de calidad en endoscopias es una prioridad en todos los servicios de endoscopia, permitiendo la monitorización de la calidad, las complicaciones.

Muy importante es también la implantación de los criterios de calidad en endoscopia alta, aun con poca aceptación en occidente.

- Calidad durante el procedimiento:
  - Porcentaje de exposición de la mucosa
  - Tiempo de procedimiento / tiempo de retirada
- Calidad del informe endoscópico:
  - Asistencia en descripción de lesiones, uso de clasificaciones...
  - Inclusión de información de calidad
- Calidad de la asistencia
  - Monitorización de la actividad por endoscopistas, procedimientos
  - Registro de complicaciones inmediatas / diferidas.

#### **Aplicación de los sistemas de IA a la formación endoscópica**

- Las guías y planes de formación endoscópica actuales no contemplan el uso de la inteligencia artificial. No obstante, se han realizado estudios comparando su aportación en la detección de lesiones para endoscopistas de distinta experiencia, sin diferencias. Al comparar los resultados de la caracterización de



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA**  
Y HEPATOLOGÍA

lesiones, los endoscopistas junior son especialmente beneficiados, consiguiendo tasas de acierto que los asemejan a los más expertos.

- Estos resultados, junto con su feedback inmediato en pantalla, que facilita el autoaprendizaje, hacen factible la aplicación en este momento de estos sistemas en formación, pendiente del posicionamiento de las sociedades sobre su papel en la misma.
- En el futuro, se espera su integración completa, con sistemas de autoaprendizaje con feedback integrado, así como asistencia durante la técnica.

### **Conclusiones**

Su aplicación actual es en cribado y caracterización en colonoscopia:

No modifica la técnica, curva de aprendizaje corta

Mejora la atención

Aumenta la TDA, sobre todo en pólipos diminutos

Apoyo en caracterización, en mejoría.

Útil para cualquier grado de experiencia endoscópica

Sus próximas aplicaciones se esperan en cribado digestivo alto, EII, cápsula endoscópica y apoyo durante la resección de lesiones.

Puede ser muy útil para el registro de calidad endoscópica, un área de creciente interés.

Aplicabilidad en formación en endoscopia digestiva, gracias a sus sistemas de feedback integrados.



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Okagawa Y, Abe S, Yamada M, Oda I, Saito Y. Artificial Intelligence in Endoscopy. *Dig Dis Sci*. 2021 Jun 21.
2. Milluzzo SM, Cesaro P, Grazioli LM, Olivari N, Spada C. Artificial Intelligence in Lower Gastrointestinal Endoscopy: The Current Status and Future Perspective. *Clin Endosc*. 2021 May;54(3):329-339.
3. Parasher G, Wong M, Rawat M. Evolving role of artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy. *World J Gastroenterol*. 2020 Dec 14;26(46):7287-7298.
4. Antonelli G, Badalamenti M, Hassan C, Repici A. Impact of artificial intelligence on colorectal polyp detection. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2021 Jun-Aug;52-53:101713.
5. Dekker E, Houwen BBSL, Puig I, Bustamante-Balén M, Coron E, Dobru DE, Kuvaev R, Neumann H, Johnson G, Pimentel-Nunes P, Sanders DS, Dinis-Ribeiro M, Arvanitakis M, Ponchon T, East JE, Bisschops R. Curriculum for optical diagnosis training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy*. 2020 Oct;52(10):899-923. Erratum in: *Endoscopy*. 2020 Oct;52(10):C10.
6. Tontini GE, Rimondi A, Venero M, Neumann H, Vecchi M, Bezzio C, Cavallaro F. Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy for inflammatory bowel disease: a systematic review and new horizons. *Therap Adv Gastroenterol*. 2021 Jun 10;14:1-12
7. Ebigbo A, Palm C, Messmann H. Barrett esophagus: What to expect from Artificial Intelligence? *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2021 Jun-Aug;52-53:101726.
8. Yu H, Singh R, Shin SH, Ho KY. Artificial intelligence in upper GI endoscopy - current status, challenges and future promise. *J Gastroenterol Hepatol*. 2021 Jan;36(1):20-24.
9. Dray X, Iakovidis D, Houdeville C, Jover R, Diamantis D, Histace A, Koulaouzidis A. Artificial intelligence in small bowel capsule endoscopy - current status, challenges and future promise. *J Gastroenterol Hepatol*. 2021 Jan;36(1):12-19.