

**(21226) - DEEP LEARNING E ENDOSCOPIA MINIMAMENTE INVASIVA –  
DETEÇÃO PANENDOSCÓPICA DE LESÕES PLEOMÓRFICAS**

Francisco Mendes<sup>1</sup>; Miguel Mascarenhas<sup>1</sup>; João Afonso<sup>1</sup>; Tiago Ribeiro<sup>1</sup>;  
Pedro Cardoso<sup>1</sup>; Miguel Martins<sup>1</sup>; Hélder Cardoso<sup>1</sup>; Ana Patrícia Andrade<sup>1</sup>;  
João Ferreira<sup>2</sup>; Guilherme Macedo<sup>1</sup>

1 - Centro Hospitalar Universitário São João; 2 - Faculdade de Engenharia da  
Universidade do Porto

### **Introdução**

A endoscopia por cápsula permite uma avaliação minimamente invasiva de todo o trato gastrointestinal. No entanto, a acuidade para deteção de lesões não é semelhante em todas as regiões (esófago, estômago, intestino delgado e colon). As redes convolucionais neurais são modelos baseados na arquitetura do córtex visual humano, aperfeiçoadas para análise de imagens. Contudo, ainda não existem estudos sobre a sua utilidade na panendoscopia por cápsula.

### **Objetivo**

Este trabalho pretendeu desenvolver um modelo de inteligência artificial para deteção panendoscópica de lesões pleomórficas (lesões vasculares, resíduos hemáticos, lesões protuberantes, úlceras e erosões) em vários dispositivos de endoscopia por cápsula.

### **Material e Métodos**

Para desenvolvimento da rede de convolução neural foram utilizadas 355110 imagens (6977 esofágicas, 12918 gástricas, 258443 do intestino delgado e 76772 colónicas) de oito dispositivos diferentes de enteroscopia e panendoscopia por cápsula (*PillCam SB1*<sup>TM</sup>, *PillCam SB3*<sup>TM</sup>, *PillCam Colon 1*<sup>TM</sup>, *PillCam Colon 2*<sup>TM</sup>, *PillCam Crohn's*<sup>TM</sup>,

MiroCam Capsule Endoscope<sup>TM</sup>, Olympus Endocapsule<sup>TM</sup>, OMOM HD<sup>TM</sup> Capsule Endoscopy System). O número total de imagens foi dividido num dataset de treino e validação num desenho *patient split* (assegurando que imagens do mesmo doente não se encontram simultaneamente no dataset de treino e de validação). A previsão da rede de convolução neural foi comparada com um consenso de três especialistas em endoscopia por cápsula. As métricas utilizadas para avaliação do modelo foram a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, acuidade e área sob a curva *precision-recall* (AUC-PR).

### Resultados

O modelo de *deep learning* para deteção panendoscópica de lesões pleomórficas foi constituído por várias redes específicas para cada órgão. A rede de convolução neural esofágica teve acuidade de 83.6% para deteção de lesões pleomórficas, com uma AUC-PR de 0.90. Por outro lado, a rede gástrica binária teve uma acuidade de 96.6% e uma AUC-PR de 1.00. A rede de convolução neural de intestino delgado diferenciou 11 categorias com diferente potencial hemorrágico (com base na Classificação de Saurin) com uma acuidade de 97.6% e uma AUC-PR superior a 0.90 para a maioria das categorias. Finalmente, a rede trinária colónica (que distinguiu mucosa normal de resíduos hemáticos e lesões pleomórficas) teve acuidade de 94.9%. Estes resultados foram alcançados com uma velocidade de processamento de imagem que variou entre 95 e 282 frames por segundo (consoante a localização anatómica), favorecendo a aplicação em tempo real da tecnologia.

### Discussão / Conclusão

Em conclusão, foi desenvolvido o primeiro modelo de inteligência artificial para deteção panendoscópica de lesões pleomórficas. O facto de o modelo ter sido desenvolvido em dispositivos de enteroscopia e panendoscopia por cápsula constitui um importante marco tecnológico, resolvendo um desafio de interoperabilidade de sistemas (ao garantir o funcionamento da tecnologia na grande maioria das cápsulas presentes na prática clínica). Deste modo, o uso de modelos de inteligência artificial pode alterar o estado da arte da panendoscopia por cápsula, ao aumentar a sua custoefetividade (quer por aumento da sua acuidade, quer por redução do seu tempo de leitura).

**Palavras-chave : Endoscopia por Cápsula, Panendoscopia, Deep Learning**